

**PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI KOPRA
MENGUNAKAN METODE REGRESI
LINEAR BERGANDA PADA UMKM
MANDIRI DESA LION**

(Studi Kasus : CV.Lion Utama)

Oleh

ABDUL MUHRIZAL ZULKIFLI H. MARADA

T3120008

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar sarjana**



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2024**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI KOPRA
MENGUNAKAN METODE REGRESI
LINEAR BERGANDA PADA UMKM
MANDIRI DESA LION**

(Studi Kasus : CV.Lion Utama)

Oleh

ABDUL MUHRIZAL ZULKIFLI H. MARADA

T3120008

SKRIPSI

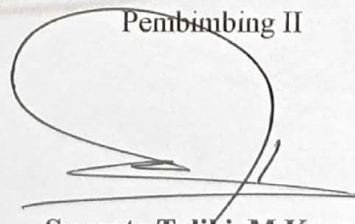
Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika,
ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing
Gorontalo, 24 Juni 2024

Pembimbing I



Sudirman Melangi, M.kom
NIDN : 0908017702

Pembimbing II



Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301

PENGESAHAN SKRIPSI

**PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI KOPRA
MENGUNAKAN METODE REGRESI
LINEAR BERGANDA PADA UMKM
MANDIRI DESA LION**

(Studi Kasus : CV.Lion Utama)

Oleh

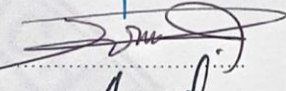
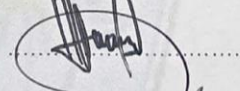
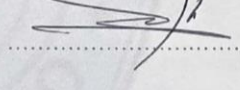
ABDUL MUHRIZAL ZULKIFLI H. MARADA

T3120008

Diperiksa oleh Panitia Ujian Sastra Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 24 Juni 2024

1	Ketua Penguji Yusrianto Malango, M.Kom	
2	Anggota Irvan Abraham Salihi, M.Kom	
3	Anggota Apriyanto Alhamad, M.Kom	
4	Anggota Sudirman Melangi, M.Kom	
5	Anggota Sunarto Taliki, M.Kom	

Mengetahui :


Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN : 0928028101


Ketua Program Studi
Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN : 0924038205

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/situasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, Juni 2024
Yang Membuat Pernyataan



Abdul Muhrizal Zulkifli H Marada

ABSTRACT

ABDUL MUHRIZAL ZULKIFLI H. MARADA. T3120008. THE PREDICTION OF THE COPRA TOTAL PRODUCTION USING MULTIPLE LINEAR REGRESSION METHODS AT MSME OF MANDIRI IN LION VILLAGE

This study aims to apply multiple linear regression methods in predicting copra total production at CV. Lion Utama. The results of system testing show that the value of $V(G) = CC = 2$ indicates that the system meets the requirements of programming logic and is not complex. Black-Box Testing also shows that the system is free of component errors. The prediction of copra total production for January 2022 using the multiple linear regression method gives valid results. The accuracy of this prediction is measured by Mean Absolute Percentage Error (MAPE), resulting in a value of 77.27%, indicating a Fairly High level of accuracy in copra production estimation.

Keywords: production prediction, copra, multiple linear regression, CV. Lion Utama, MAPE

ABSTRAK

ABDUL MUHRIZAL ZULKIFLI H. MARADA. T3120008. PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI KOPRA MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA PADA UMKM MANDIRI DESA LION

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode regresi linear berganda dalam memprediksi jumlah produksi kopra pada CV. Lion Utama. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa nilai $V(G) = CC = 2$, yang mengindikasikan bahwa sistem memenuhi syarat logika pemrograman dan tidak kompleks. Pengujian Black Box Testing juga menunjukkan bahwa sistem bebas dari kesalahan komponen. Prediksi jumlah produksi kopra untuk bulan Januari 2022 dengan metode regresi linear berganda memberikan hasil yang valid. Akurasi prediksi ini diukur dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), menghasilkan nilai sebesar 77,27%, menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam estimasi produksi kopra.

Kata kunci: prediksi produksi, kopra, regresi linear berganda, CV. Lion Utama
MAPE

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian Proposal ini dengan judul, **“Prediksi Jumlah Produksi Kopra Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda Pada UMKM Mandiri Desa Lion (Studi Kasus : CV. Lion Utama)”**. Untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa usulan penelitian ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan lerendaan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Muh. Ichsan Gaffar, SE.,M.Ak, selaku ketua Yayasan pengembangan ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo
2. Bapak Dr. Abdul. Gaffar La Tjokke, M.Si Selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Irvan A. Salihi, S.Kom, M.Kom, Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Sudirman Melangi, S.Kom, M.Kom, Selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, S.Kom, M.Kom, Selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
6. Bapak Sudirman S. Panna, S.Kom, M.Kom, Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
7. Bapak Sudirman Melangi S.kom, M.kom, selaku Pembimbing I
8. Bapak Sunarto Taliki, S.Kom, M.kom, selaku Pembimbing II
9. Bapak Hamzah Yusuf Selaku Pimpinan CV. Lion Utama yang telah memberikan izin, dan meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam pengambilan data di lapangan.

10. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.
11. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis.
12. Kepada bapak, Ibu, Kakak, Adik dan Keluarga yang selalu memberikan dorongan moral maupun materil dari awal sampai akhir perkuliahan.
13. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis.
14. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian proposal/skripsi ini tak sempat penulis sebut satu-persatu.

Semoga ALLAH, SWT melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amiin.

Gorontalo, 24 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Rumusan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Studi.....	6
2.2. Tinjauan Teori.....	7
2.2.1. Kopra.....	7
2.2.2. Data Mining	7
2.2.3. Regresi.....	9
2.2.4. Metode Regresi Linear Berganda.....	10
2.2.5. Penerapan Metode Regresi Linear Berganda	10
2.2.6. Analisis Hasil Akurasi Prediksi	13
2.2.7. Siklus Hidup Pengembangan Sistem	13
2.2.8. Analisis Sistem.....	14
2.2.9. Desain Sistem.....	14
2.2.10. Konstruksi Sistem.....	14
2.2.11. Pengujian	19
2.2.12. Implementasi Sistem	20
2.2.13. White Box Testing.....	20

2.2.14. Black Box Testing	24
2.3. Perangkat Lunak Pendukung	24
2.4. Kerangka Pikir	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1. Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian.....	27
3.2. Pengumpulan Data	27
3.3. Pemodelan / Abstraksi	28
3.3.1. Pengembangan Model.....	28
3.3.2. Evaluasi Model.....	29
3.4. Pengembangan Sistem	30
3.5. Analisa Sistem	30
3.6. Desain Sistem.....	31
3.7. Konstruksi Sistem.....	31
3.8. Pengujian Sistem.....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN	33
4.1. Hasil Pengumpulan Data.....	33
4.2. Hasil Pengembangan Sistem.....	36
4.3. Hasil Mekanisme User	45
4.4. Mekanisme User	46
4.4.1 Mekanisme Navigasi.....	46
4.4.2. Form Login.....	46
4.4.3 Form Menu Utama	47
4.4.4 Form Input/Tambah User.....	47
4.4.5 Form Input Dataset.....	48
4.4.6 Form Atur Persentase Data Training/Testing	48
4.4.7 Form Proses Prediksi.....	49
4.5. Struktur Tabel	49
4.6. Struktur Database.....	53
4.7. Desain Program.....	53
4.8. Hasil Pengujian	55
4.8.1. Source Code Prediksi	55
4.8.2. Flowchart Prediksi	56
4.8.3. Flowgraph Prediksi	57

4.8.4 Pengujian Black Box.....	59
BAB V PEMBAHASAN	61
5.1. Pembahasan Sistem.....	61
5.1.1. Tampilan Halaman Form Home.....	61
5.1.2 Tampilan Menu Dataset	61
5.1.3 Tampilan Halaman Ubah Dataset	62
5.1.4 Tampilan Halaman Input/Tambah Data Prediksi.....	63
5.1.5 Tampilan Halaman Data Pengujian	64
5.1.6 Tampilan Halaman Laporan Dataset.....	65
BAB VI PENUTUP	66
6.1. Kesimpulan	66
6.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Proses Knowledge Discoveryin Database (KDD).....	7
Gambar 2.2 : Irisan Bidang Ilmu Data Mining	9
Gambar 2.3 : Siklus pengembangan hidup.....	14
Gambar 2.4 : Bagan Alir	22
Gambar 2.5 : Flowgraph.....	23
Gambar 2.6 : Bagan Kerangka Pikir	26
Gambar 3.1 : Pengembangan Model	29
Gambar 3.2 : Sistem Yang Diusulkan	30
Gambar 4.1 : Use Case Diagram	36
Gambar 4.2 : Activity Diagram Login	37
Gambar 4.3 : Activity Diagram User	38
Gambar 4.4 : Activity Diagram Data Set	39
Gambar 4.5 : Activity Diagram Prediksi.....	40
Gambar 4.6 : Sequence Diagram Login	41
Gambar 4.7 : Sequence Diagram User	42
Gambar 4.8 : Sequence Diagram Dataset.....	43
Gambar 4.9 : Sequence Diagram Pengujian.....	44
Gambar 4.10 : Sequence Diagram Prediksi.....	44
Gambar 4.11 : Class Diagram	45
Gambar 4.12 : Mekanisme Navigasi	46
Gambar 4.13 : Mekanisme Login.....	46
Gambar 4.14 : Halaman Dashboard	47
Gambar 4.15 : Halaman Input/Tambah User	47
Gambar 4.16 : Halaman Input Data Set	48
Gambar 4.17 : Halaman Pengaturan Persentase Data Training/Testing	48
Gambar 4.18 : Halaman Proses Prediksi	49
Gambar 4.19 : Struktur Database	53
Gambar 4.20 : Flowchart Proses Prediksi	56
Gambar 4.21 : Flowgraph Proses Prediksi	57
Gambar 5.1 : Tampilan Halaman Menu Utama	61

Gambar 5.2 : Tampilan Halaman Menu Data Set	61
Gambar 5.3 : Tampilan Halaman Menu Ubah Data Set.....	62
Gambar 5.4 : Tampilan Halaman Menu Proses Prediksi	63
Gambar 5.5 : Tampilan Halaman Menu Data Pengujian	64
Gambar 5.6 : Tampilan Halaman Laporan Set.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 : Data Produksi Kelapa Kopra 2021.....	1
Tabel 2.1 : Penelitian Tentang Prediksi dengan Regresi Linear Berganda	6
Tabel 2.2 : Data Volume Penjualan Jamur Koperasi Karunia	11
Tabel 2.3 : Menentukan Nilai Konstanta dan Koefisien Regresi	11
Tabel 2.4 : Use Case Diagram	15
Tabel 2.5 : Multiplicity Class Diagram	17
Tabel 2.6 : Activity Diagram	18
Tabel 2.7 : Sequence Diagram.....	19
Tabel 2.8 : Perangkat Lunak Pendukung	25
Tabel 3.1 : Variabel Data.....	28
Tabel 4.1 : Data Produksi Kelapa Kopra 2021.....	33
Tabel 4.2 : Data Mining	34
Tabel 4.3 : Mekanisme User.....	35
Tabel 4.4 : Tabel Data User	49
Tabel 4.5 : Tabel Data Set	50
Tabel 4.6 : Tabel Data Training	50
Tabel 4.7 : Tabel Testing.....	51
Tabel 4.8 : Tabel Data Pengujian	51
Tabel 4.9 : Tabel Data Prediksi	52
Tabel 4.10 : Hasil Desain Program	53
Tabel 4.11 : Basis Path	58
Tabel 4.12 : Tabel Pengujian <i>Black Box</i> Aplikasi.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Buah kelapa adalah bagian paling bernilai ekonomis, karena buah kelapa dapat menambah produk kelapa menjadi berbagai macam produk olahan seperti minyak kelapa, gula kelapa, dan daging buah kelapa yang berwarna putih dan keras dapat diambil dan dikeringkan untuk menjadi sebuah produk yang mempunyai nilai jual yang cukup tinggi serta menjadi komoditas perdagangan yang disebut dengan kopra. Kopra merupakan daging buah kelapa segar yang dapat dikeringkan dengan berbagai macam metode yaitu, menggunakan sinar matahari dan pengasapan. Pengolahan kopra meliputi proses penguapan air dari daging buah kelapa, dimana kadar air awal daging buah kelapa segar yang mencapai 50% diturunkan hingga kadar air 57% melalui proses pengeringan. Minyak yang dihasilkan dari kopra digunakan terutama untuk minyak makan atau goreng, dan untuk minyak campuran guna pembuatan produk margarin, kosmetik, parfum, sabun pelembab, campuran coklat, es krim, bahan farmasi dan kebutuhan produk lainnya [1].

CV. Lion Utama adalah usaha mikro kecil dan menengah yang memproduksi kopra yang beralamat di desa Lion Kabupaten Bolsel. Setiap harinya CV. Lion Utama memproduksi kopra melalui proses pengeringan maupun pengasapan atau menampung dari petani kelapa di sekitar desa Lion serta di desa sekitarnya, guna memenuhi permintaan perusahaan diluar daerah Kabupaten Bolsel, seperti perusahaan dari Gorontalo dan Manado.

Tabel 1.1. Data Produksi Kelapa Kopra 2021

No.	Bulan	Bahan Baku (Kg)	Permintaan (Kg)	Produksi Koprah (Kg)
1.	Januari	680	257	295
2.	Februari	738	409	430
3.	Maret	1,836	690	588
4.	April	3,160	835	1,036
5.	Mei	981	570	631
6.	Juni	2,140	185	417
7.	Juli	340	694	448

8.	Agustus	4,050	760	792
9.	September	703	482	629
10.	Oktober	536	455	341
11.	November	706	740	815
12.	Desember	790	611	557
Total		13,500	6,688	6,943

Sumber: CV. Lion Utama, 2021

Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa jumlah produksi kopra tiap bulannya dapat berbeda-beda, hal ini menurut bapak Hamsah Yusuf diakibatkan oleh jumlah kelapa yang di panen oleh petani di desa Lion dan desa-desa sekitarnya sebagai bahan baku kopra setiap hari berbeda-beda, selanjutnya proses pengeringan dan pengasapan biasanya dipengaruhi oleh cuaca, sedangkan jumlah permintaan dari perusahaan-perusahaan pengolah minyak goreng juga berubah-ubah setiap bulannya, seperti halnya yang terjadi pada bulan maret tahun 2021, jumlah permintaan 690 kg sementara hasil produksi hanya 588 kg, begitu pula kejadian pada bulan juli ditahun yang sama, jumlah permintaan 694 kg tetapi jumlah yang diproduksi hanya 448 kilo, selanjutnya dibulan september dan desember serupa kejadiannya. Permasalahan diatas dapat merugikan CV. Lion Utama sebagai produsen kopra yang berimbas pada pemenuhan permintaan dari konsumen. Tentunya kejadian tersebut diatas tidak bisa dibiarkan terus menerus oleh CV. Lion Utama. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis bermaksud untuk membuat suatu sistem prediksi produksi kelapa kopra. Penelitian ini nantinya diharapkan dapat membantu perusahaan dalam memprediksi jumlah produksi kopra untuk bulan-bulan berikutnya.

Data mining merupakan disiplin ilmu yang mempelajari metode untuk mengekstrak pengetahuan atau menemukan pola dari suatu data [2]. Salah satu topik penelitian dalam data mining adalah prediksi. Prediksi merupakan proses perkiraan secara sistematis tentang sesuatu yang paling memungkinkan terjadi dimasa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi.

Regresi merupakan alat statistika yang memanfaatkan hubungan antara dua atau lebih variabel sehingga salah satu variabel bisa diramalkan dari variabel [3]. Kelebihan metode regresi linear berganda diantaranya memiliki variabel bebas lebih dari satu yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh signifikan dua atau lebih variabel bebas ($X_1, X_2, X_3, \dots, k$) terhadap variabel terikat (Y) [3].

Berdasarkan permasalahan sebelumnya penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode regresi linear berganda dalam memprediksi jumlah produksi kopra. Data atau variabel yang penulis gunakan adalah bahan baku (X_1), jumlah permintaan (X_2) dan jumlah produksi sebagai hasil prediksi (Y). Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini adalah PHP dengan bantuan database MySQL.

Penelitian yang dilakukan oleh Jeni Adhiva dkk, 2020. Judul penelitian Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit menggunakan Model Regresi Linear Berganda Pada PT. Perkebunan Nusantara V. Berdasarkan hasil uji korelasi dengan regresi linier berganda menunjukkan angka korelasi signifikansi di bawah 0,05, pengujian hipotesis meliputi regresi linier berganda dan korelasi, menggunakan uji t dan f dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Nilai analisis korelasi berganda (R) adalah 0,947 dan koefisien determinasi adalah 90%. Kinerja persamaan regresi linier berganda dibentuk dari data pelatihan dan validasi dalam data uji dengan tingkat akurasi prediksi dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 21%. [4].

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis mengangkat judul **“Prediksi Jumlah Produksi Koprah Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda Pada UMKM Mandiri Desa Lion”** (Studi Kasus: CV. Lion Utama).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalahnya adalah:

1. Tidak tercapainya target CV. Lion Utama untuk memproduksi kopra disebabkan jumlah permintaan perusahaan yang tidak menentu.
2. Tidak menentunya hasil panen petani kelapa sebagai bahan baku dari kopra, serta kondisi cuaca yang tidak menentu yang mempengaruhi pengeringan kelapa.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil penerapan metode regresi linear berganda untuk prediksi jumlah produksi kopra pada CV. Lion Utama.
2. Seberapa besar tingkat akurasi dalam prediksi jumlah produksi kopra di CV. Lion Utama dengan menggunakan regresi linear berganda?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan permasalahan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil penerapan metode regresi linear berganda dalam prediksi jumlah produksi kopra pada CV. Lion Utama.
2. Untuk mengetahui hasil akurasi yang baik dalam melakukan prediksi jumlah produksi kopra di CV. Lion Utama dengan menggunakan regresi linear berganda.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat, yaitu:

1. Pengembangan Ilmu.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengetahuan dibidang data mining tentang kemampuan metode regresi linear berganda dalam melakukan prediksi.

1. Praktisi

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai salah satu alternatif penentuan dalam prediksi jumlah produksi kopra pada CV. Lion Utama.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Studi

Prediksi menggunakan regresi linear berganda merupakan bidang penelitian yang telah banyak dikembangkan saat ini. Berikut penelitian terkait yang menjadi referensi.

Tabel 2.1. Penelitian Tentang Prediksi dengan Regresi Linear Berganda

Pengarang	Judul	Metode	Hasil
Aditya Anggara dkk, 2023. [5]	Metode Regresi Linear Berganda untuk Prediksi Omset Penyewaan Kamera di Joe Kamera.	Regresi Linear Berganda	Berdasarkan data transaksi bulan Agustus 2021 hingga Oktober 2022, didapatkan hasil prediksi bulan November 2022 sebesar Rp. 2.045.052,-. Setelah didapatkan hasil prediksi, didapatkan selisih sebesar Rp.60.052,- dengan data omzet aktual bulan November 2022 (Rp. 1.985.000, -). Pengujian dengan <i>MAPE</i> dengan hasil 200% yang berarti metode Regresi Linier Berganda buruk jika digunakan untuk memprediksi jumlah omzet diperiode selanjutnya.
Nur Kholida Afkarina dkk, 2019 [6]	Implementasi Regresi Linear Berganda untuk Prediksi Jumlah Peminat Matakuliah Pilihan	Regresi Linear Berganda	Berdasarkan penelitian ini menghasilkan nilai <i>MAPE</i> prediksi mata kuliah Logika Fuzzy (2017) sebesar 61,52% dan pada tahun 2016 sebesar 49,64%.
Ni Luh Putu Wulandari dkk, 2020. [7]	Prediksi Jumlah Pelanggan dan Persediaan Barang menggunakan Metode Regresi Linear Berganda pada Bali Orchid.	Regresi Linear Berganda	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini untuk menentukan jumlah stok barang pada sistem ini dipengaruhi pada tingkat pemakaian produk dan banyaknya jumlah pelanggan yang datang ke Bali Orchid, sedangkan untuk memprediksi jumlah pelanggannya maka faktor yang mempengaruhi adalah jumlah treatment yang dipilih serta banyaknya jumlah pemakaian produk pada Bali Orchid.

2.2. Tinjauan Teori

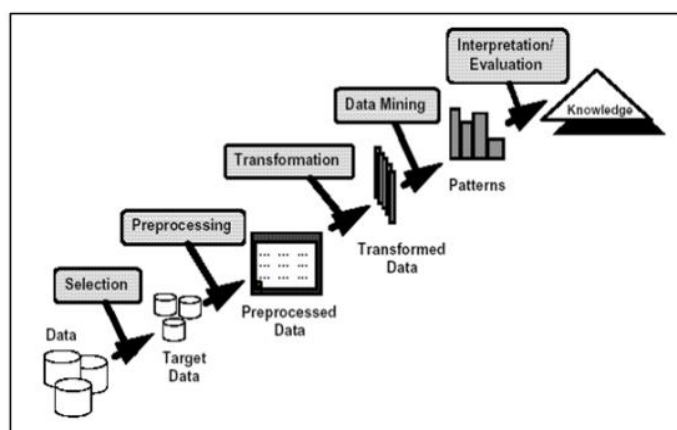
2.2.1. Kopra

Kopra adalah daging buah kelapa yang dikeringkan. Kopra atau daging buah kelapa merupakan bahan baku pembuatan minyak kelapa mentah (CCO) maupun produk turunan lainnya. Untuk membuat kopra yang baik diperlukan kelapa yang telah berumur sekitar 30 hari dan memiliki berat sekitar 3 - 4 kg [8].

Kopra adalah putih lembaga (endosperm) buah kelapa yang sudah dikeringkan dengan sinar matahari ataupun panas buatan. Melalui proses pengeringan ini, diharapkan kadar air putih lembaga (endosperm) dapat diturunkan dari $\pm 50\%$ menjadi sekitar 5% - 6%. Putih lembaga dari kelapa yang masih basah diperkirakan memiliki kadar air sekitar 52% minyak 34%, putih telur dan gula 4,5%, serta mineral 1%. Setelah menjadi kopra, kandungan air turun menjadi 5% - 7%, minyak meningkat menjadi 60% - 65%, putih telur dan gula menjadi 20% - 30%, dan mineral 2% - 3% [9].

2.2.2. Data Mining

Data mining yakni suatu proses ekstraksi atau penggalian data yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting [10].



Gambar 2.1: Proses *Knowledge Discovery* in Database (Sumber: Prasetyo, [10]).

Menurut Han dan Kamber [3], secara garis besar data mining dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama, yaitu:

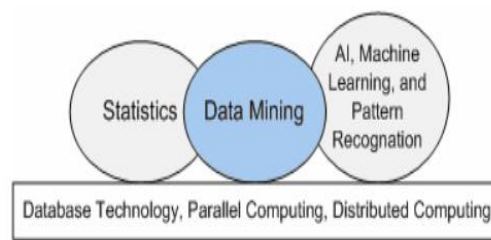
1. Predictive

Predictive merupakan proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel lain di masa depan. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictive mining* adalah klasifikasi. Tujuan dari tugas prediktif adalah untuk memprediksi nilai dari atribut tertentu berdasarkan pada nilai atribut-atribut lain. Atribut yang diprediksi umumnya dikenal sebagai target atau variable tak bebas, sedangkan atribut-atribut yang digunakan untuk membuat prediksi dikenal sebagai *explanatory* atau variable bebas. Contohnya, perusahaan retail dapat menggunakan data mining untuk memprediksikan penjualan dari produk mereka di masa depan dengan menggunakan data-data yang telah didapatkan dari beberapa minggu.

2. Descriptive

Descriptive dalam data mining merupakan proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Tujuan dari tugas deskriptif adalah untuk menurunkan pola-pola (*korelasi*, *trend*, *cluster*, teritori, dan anomali) yang meringkas hubungan yang pokok dalam data. Tugas data mining deskriptif sering merupakan penyelidikan dan seringkali memerlukan teknik *post-processing* untuk validasi dan penjelasan hasil.

Hasil dari data mining sering kali diintegrasikan dengan *decision support system* (DSS). Sebagai contoh, dalam aplikasi bisnis informasi yang dihasilkan oleh data mining dapat diintegrasikan dengan *tools* manajemen produk sehingga promosi pemasaran yang efektif yang dilaksanakan dan dapat diuji. Integrasi demikian memerlukan langkah *postprocessing* yang menjamin bahwa hanya hasil yang valid dan berguna yang akan digabungkan dengan DSS. Salah satu pekerjaan dan *postprocessing* adalah visualisasi yang memungkinkan analist untuk mengeksplor data dan hasil data mining dari berbagai sudut pandang. Ukuran-ukuran statistik dan metode pengujian hipotesis dapat digunakan selama *postprocessing* untuk membuang hasil data mining yang palsu. Gambar 2.2 menunjukkan hubungan data mining dengan area-area lain.



Gambar 2.2: Irisan Bidang Ilmu Data Mining (Sumber: witten et all, [11]).

2.2.3. Regresi

Analisis regresi merupakan salah satu teknik analisis data dalam statistika yang seringkali digunakan untuk mengkaji hubungan antara beberapa variabel dan meramal suatu variabel [12]. Istilah “regresi” pertama kali dikemukakan oleh Sir Francis Galton (1822-1911), seorang antropolog dan ahli meteorologi terkenal dari Inggris. Dalam makalahnya yang berjudul “*Regression towards mediocrity in hereditary stature*”, yang dimuat dalam *Journal of the Anthropological Institute*, volume 15, hal. 246-263, tahun 1885. Galton menjelaskan bahwa biji keturunan tidak cenderung menyerupai biji induknya dalam hal besarnya, namun lebih medioker (lebih mendekati rata-rata) lebih kecil daripada induknya kalau induknya besar dan lebih besar daripada induknya kalau induknya sangat kecil [13].

Dalam mengkaji hubungan antara beberapa variabel menggunakan analisis regresi, terlebih dahulu peneliti menentukan satu variabel yang disebut dengan variabel tidak bebas dan satu atau lebih variabel bebas. Jika ingin dikaji hubungan atau pengaruh satu variabel bebas terhadap variabel tidak bebas, maka model regresi yang digunakan adalah model regresi linier sederhana. Kemudian Jika ingin dikaji hubungan atau pengaruh dua atau lebih variabel bebas terhadap variabel tidak bebas, maka model regresi yang digunakan adalah model regresi linier berganda (*multiple linear regression model*). Kemudian untuk mendapatkan model regresi linier sederhana maupun model regresi linier berganda dapat diperoleh dengan melakukan estimasi terhadap parameter-parameternya menggunakan metode tertentu.

2.2.4. Metode Regresi Linear Berganda

Bentuk umum Model regresi yang mempekerjakan lebih dari satu variabel bebas yang disebut *multiple regression* model [13]. Untuk memperkirakan atau meramalkan nilai variabel Y, akan lebih baik memperhitungkan juga variabel-variabel lain ikut mempengaruhi Y. Dengan demikian, maka terdapat satu variabel tidak bebas (*dependent variable*) Y dengan variabel lain yang bebas (*independent variable*) $X_1, X_2, \dots, X_k$. Untuk meramalkan Y, apabila semua nilai variabel bebas diketahui maka dapat digunakan persamaan regresi linier berganda, yang mana hubungan Y dan $X_1, X_2, \dots, X_k$ adalah sebagai berikut [14].

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (2.1)$$

Dengan:

Y adalah variabel tidak bebas

X_1, X_2 adalah variabel bebas

a adalah konstanta (nilai Y apabila $X_1, X_2, \dots, X_n = 0$)

b = koefisien regresi

2.2.5. Penerapan Metode Regresi Linear Berganda

Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Munir, Rachmat Aulia dan Yuyun Dwi Lestari, 2015. Judul penelitian Analisis Metode Linear Regression untuk Prediksi Penjualan Jamur pada Jamur Karunia Berbasis Web [15]. Produsen jamur Karunia merupakan unit usaha yang bergerak dalam produksi dan penjualan jamur tiram. Karena jumlah permintaan setiap bulan bervariasi, sulit menentukan jumlah produksi setiap bulan secara tepat untuk memaksimalkan laba. Untuk mengantisipasi hal tersebut perlu melakukan prediksi penjualan, salah satu alternatif pemanfaatan prediksi yang bertujuan untuk memprediksi tingkat penjualan pada tahun yang akan datang. Berikut data yang digunakan untuk memprediksi jumlah penjualan jamur pada Koperasi Produsen Karunia:

Tabel 2.2. Data Volume Penjualan Jamur Koperasi Karunia

No.	Bulan (n)	X_1 (jam)	X_2 (Rp.)	Y (Rp.)
		Jam Kerja Pegawai	Biaya Promosi	Volume Penjualan
1	Januari	240	120.500	5.000.000
2	Februari	236	250.000	5.400.000
3	Maret	238	210.000	3.500.000
4	April	240	275.000	3.100.000
5	Mei	237	320.000	5.300.000
6	Juni	241	120.000	3.000.000
7	Juli	237	150.000	4.100.000
8	Agustus	239	155.000	5.200.000
9	September	240	125.000	5.500.000
10	Oktober	241	175.000	4.800.000
11	November	235	130.000	3.400.000
12	Desember	236	150.000	4.500.000

(Sumber: Abdul Munir dkk, 2015)

Berdasarkan data pada tabel 1 diatas, maka diketahui variabel dependen Y = Volume Penjualan, sedangkan variabel independen X_1 = Jam Kerja dan X_2 = Biaya Promosi. Analisa metode Regresi Linear Berganda dimulai dengan menghitung nilai *konstanta* a dan *koefisien regresi* b_1 dan b_2 . Untuk mencari nilai *konstanta* a dan *koefisien regresi* b_1 dan b_2 digunakan tabel bantu sebagai berikut:

Tabel 2.3. Menentukan Nilai Konstanta dan Koefisien Regresi

n	X_1	X_2	Y	X_1Y	X_2Y	X_1X_2	X_1^2	X_2^2	Y^2
1	240	120.500	5.000.000	1.200.000.000	602.500.000.000	28.920.000	57.600	14.520.250.000	25.000.000.000.000
2	236	250.000	5.400.000	1.274.000.000	1.350.000.000.000	59.000.000	55.696	62.500.000.000	29.160.000.000.000
3	238	210.000	3.500.000	833.000.000	735.000.000.000	49.980.000	56.644	44.100.000.000	12.250.000.000.000
4	240	275.000	3.100.000	744.000.000	852.500.000.000	66.000.000	57.600	75.625.000.000	9.610.000.000.000
5	237	320.000	5.300.000	1.256.100.000	1.696.000.000.000	75.840.000	56.169	102.400.000.000	28.090.000.000.000
6	241	120.000	3.000.000	723.000.000	360.000.000.000	28.920.000	58.081	14.400.000.000	9.000.000.000.000
7	237	150.000	4.100.000	971.700.000	615.000.000.000	35.550.000	56.169	22.500.000.000	16.810.000.000.000
8	239	155.000	5.200.000	1.242.800.000	806.000.000.000	37.045.000	57.121	24.025.000.000	27.040.000.000.000
9	240	125.000	5.500.000	1.320.000.000	687.500.000.000	30.000.000	57.600	15.625.000.000	30.250.000.000.000
10	241	175.000	4.800.000	1.156.800.000	840.000.000.000	42.175.000	58.081	30.625.000.000	23.040.000.000.000
11	235	130.000	3.400.000	799.000.000	442.000.000.000	30.550.000	55.225	16.900.000.000	11.560.000.000.000
12	236	150.000	4.500.000	1.062.000.000	675.000.000.000	35.400.000	55.696	22.500.000.000	20.250.000.000.000
Rata-rata	238,33	181.708.333	4.400.000						
Total	2860	2.180.500	52.800.000	12.582.800.000	9.661.500.000.000	519.380.000	681.682	445.720.250.000	242.060.000.000.000

Berdasarkan tabel diatas maka di dapatkan:

$$\sum Y^2 = \sum Y^2 - n\bar{Y}^2 \quad (2.2)$$

$$\sum Y^2 = 242.060.000.000.000 - (12 * 4.400.00)^2 = 9.740.000.000.000$$

$$\sum X_1^2 = \sum X_1^2 - n\bar{X}_1^2$$

$$\sum X_1^2 = 681.682 - (12 * (238,333 * 238,333)) = 50,573$$

$$\begin{aligned}
\sum X_2^2 &= \sum X_2^2 - n\bar{X}_2^2 \\
\sum X_2^2 &= 681.682445.720.250.000 - (12 * (181.708,333 * 181.708,333)) \\
&= 49.505.230.620,333 \\
\sum X_1Y &= \sum X_1Y - n\bar{X}_1\bar{Y} \\
\sum X_1Y &= 12.582.800.000 - (12 * (238,333 * 4.400.000)) \\
&= -1.182.400 \\
\sum X_2Y &= \sum X_2Y - n\bar{X}_2\bar{Y} \\
\sum X_2Y &= 9.661.500.000.000 - (12 * (181.708,333 * 4.400.000)) \\
&= 67.300.017.599,998 \\
\sum X_1X_2 &= \sum X_1X_2 - n\bar{X}_1\bar{X}_2 \\
\sum X_1X_2 &= 519.380.000 - (12 * (238,333 * 181.708,333)) \\
&= -305.105,547
\end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai konstanta a dan koefisien b_1 dan b_2 :

$$\begin{aligned}
b_1 &= \frac{(\sum X_2^2)(\sum Y_1) - (\sum X_1X_2)(\sum X_2Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2} \quad (2.3) \\
b_1 &= \frac{(49505229166,67 * -1182400) - (305105,547 * 67300017599,998)}{(50,573 * 49505230620,333) - (-305105,547)^2} \\
b_1 &= \frac{49504046766,67 - 2,0533608682957000000000}{2503628028162,101 - 9308939480,16921} \\
b_1 &= -15.764,682 \\
b_2 &= \frac{(\sum X_1^2)(\sum X_1Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_1Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2} \\
b_2 &= \frac{(50,573 - 67300017599,998) - (305105,547 * -1182400)}{(50,573 * 49505230620,333) - (-305105,547)^2} \\
b_2 &= \frac{3403563790084,699 - (-1487505,547)}{25036280281,101 - (-610211,094)} \\
b_2 &= \frac{3403565277590,246}{2503628638373,195} = 1,262 \\
\alpha &= \bar{Y} - b_1\bar{X}_1 - b_2\bar{X}_2 \\
\alpha &= 4400000 - (-15764,682 * 238,333 - 1,262 * 181708,333) \\
\alpha &= 8386559,871
\end{aligned}$$

Sehingga didapatkan model persamaan regresi dari hasil perhitungan kasus diatas adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 \quad (2.4)$$

$$\hat{Y} = 8386559,871 + (-15764,682X_1 + 1,262X_2)$$

Setelah model persamaan regresi linear didapat, maka tahap selanjutnya adalah melakukan prediksi penjualan jamur untuk periode mendatang. Berikut contoh hasil perhitungan prediksi menggunakan metode Regresi Linear. Prediksi bulan Januari tahun 2016 dengan $X_1 = 240$ dan $X_2 = 120.500$

(2.5)

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

$$\hat{Y} = 8386559,871 + (-15764,682)X_1 + (1,262)X_2 = 4.755.196,24$$

2.2.6. Analisis Hasil Akurasi Prediksi

Untuk menghitung kesalahan (*error*) dalam melakukan prediksi pada sistem ini, maka penulis menggunakan rumus MAPE (*Mean Absolute Persentage Error*).

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{|\hat{y}_k - y_k|}{y} \quad (2.6)$$

Dimana:

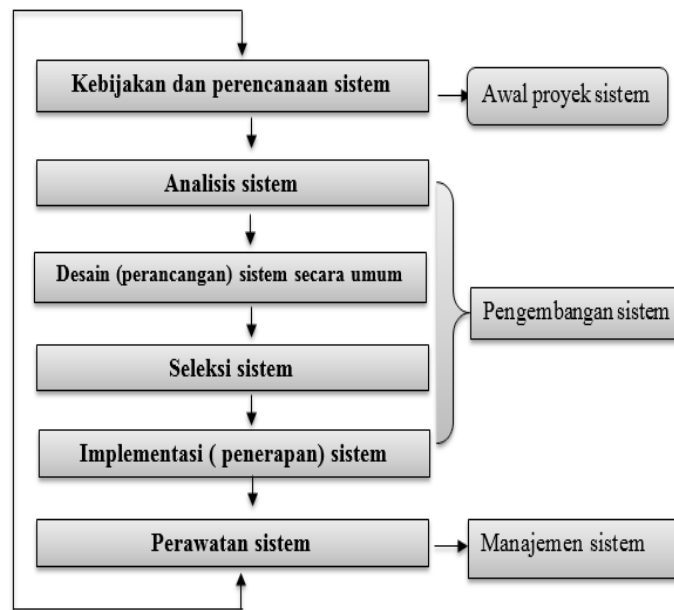
$\hat{y}$ = Hasil Prediksi

y = Data Aktual

n = Jumlah data

2.2.7. Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Menurut Sutabri Tata [16], suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah pada tahapan tersebut dalam proses pengembangan sistem.



Gambar 2.3: Siklus pengembangan hidup (Sumber: Sutabri Tata. [16])

2.2.8. Analisis Sistem

Analisa sistem (*System Analisa*) dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya [17].

2.2.9. Desain Sistem

Whitten, et. al. [17] mengungkapkan:” *System design* adalah spesifikasi atau instruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifikasi dalam analisis sistem.” Desain sistem adalah spesifikasi atau intruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifikasi dalam analisis sistem.

2.2.10. Konstruksi Sistem

Konstruksi sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pemakai sistem serta untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun

yang lengkap. Perancangan sistem mengandung dua pengertian yaitu merancang sistem yang baru dan memperbaiki rancangan sistem yang sudah ada.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap perancangan sistem yaitu:

1. Menyiapkan rancangan sistem yang terinci
2. Mengidentifikasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
3. Mengevaluasi berbagai alternatif konfigurasi sistem
4. Memilih konfigurasi terbaik
5. Menyiapkan usulan penerapan - Menyetujui atau menolak penerapan sistem

Pada tahap konstruksi di penelitian ini, penulis menggunakan *UML* (*Unified Modeling Language*) sebagai alat bantu. *Unified Modeling Language* (*UML*) adalah sekumpulan set standar konstruksi model dan notasi yang dikembangkan untuk pengembangan berorientasi obyek. Berbagai diagram khusus dapat dipahami dan digambarkan oleh analis dan pengguna akhir yang digunakan dalam proyek pengembangan sistem dengan menggunakan *Unified Modeling Language*.

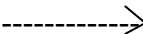
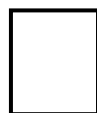
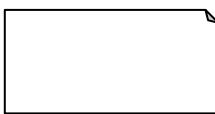
Berikut merupakan model-model komponen sistem yang menggunakan *Unified Modeling Language* antara lain:

1. *Use Case Diagram*

Use case diagram adalah diagram yang digunakan untuk menunjukkan berbagai peran pengguna dan bagaimana peran mereka menggunakan sistem. Tujuan dari *use case diagram* adalah untuk mengidentifikasi "kegunaan" atau menggunakan kasus pada sistem baru. Dengan kata lain, untuk mengidentifikasi bagaimana sistem akan digunakan [18].

Tabel 2.4. Use Case Diagram

SIMBOL	KETERANGAN
 <i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .

Dependency 	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
Generalization 	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
Include 	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
Extend 	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
Association 	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
System 	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
Use Case 	Deskripsi dari urutan aksi – aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i> .
Collaboration 	Interaksi aturan – aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen – elemennya (<i>sinergi</i>).
Note 	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

(Sumber : <https://www.coursehero.com>)

2. *Class Diagram*

Class diagram adalah kumpulan object yang menggambarkan struktur statis dari sistem dan fakta yang bisa digunakan dalam menghitung ukuran dari perangkat lunak. Jadi kesimpulan dari pengertian *class diagram* adalah kumpulan object yang menggambarkan struktur statis dari sebuah sistem yang menunjukan object class dan hubungannya [18].

Tabel 2.5. Multiplicity Class Diagram

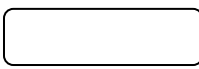
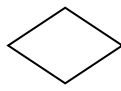
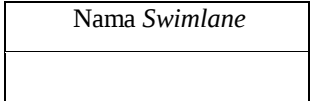
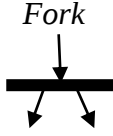
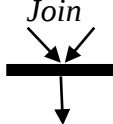
MULTIPLICITY	PENJELASAN
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara. Contoh: 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimal 4

(Sumber : <https://www.coursehero.com>)

3. *Activity Diagram*

Activity diagram merupakan diagram yang menunjukkan alur kerja atau aktivitas user secara berurutan [18].

Tabel 2.6. Activity Diagram

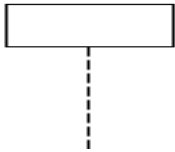
SIMBOL	KETERANGAN
Status Awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan/<i>Decision</i> 	Asosiasi penggabungan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan/<i>Join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status Akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
<i>Swimlane</i> 	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.
<i>Fork</i> 	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel.
<i>Join</i> 	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang digabungkan.

(Sumber : <https://www.coursehero.com>)

4. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan sebuah Diagram yang menunjukkan eksekusi operation disebuah objek yang melibatkan pemanggilan operations di objek lain [20].

Tabel 2.7. Sequence Diagram

SIMBOL	KETERANGAN
<i>LifeLine</i> 	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
<i>Message</i> 	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.
<i>Message</i> 	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.

(Sumber : <https://www.coursehero.com>).

2.2.11. Pengujian

Pada pendekatan berorientasi objek, pengujian merupakan suatu persoalan yang lebih kompleks dibanding dengan pendekatan konvensional, karena keberadaan pewarisan, polymorphism, dan pengkapsulan pada pengembangan sistem berorientasi objek menimbulkan suatu persoalan yang baru untuk perancangan kasus pengujian dan analisis hasil.

Hariyanto [19] mengungkapkan bahwa: fitur-fitur berikut berpengaruh dalam teknik-teknik pengujian yang perlu dilakukan:

1. Pengkapsulan (*encapsulation*)
2. Penyusunan objek-objek (*object composition*)
3. Pewarisan (*inheritance*)
4. Interaksi (*interaction*)
5. *Polymorphism*
6. Pengikatan dinamis (*dynamic binding*)

7. Guna ulang (*reuse*)

8. *Genericity* dan kelas abstrak

Dari kompleksnya fitur –fitur yang mempengaruhi dalam pengujian system berorientasi objek maka strategi pengujian dilakukan pada:

- a. Pengujian unit, dimana pengujian unit dilakukan hingga beberapa level dengan alasan adanya konsep pewarisan. Pengujian unit ini bertujuan untuk menjamin setiap unit memenuhi spesifikasi. Kelas-kelas merupakan sasaran pengujian unit.
- b. Pengujian integrasi, pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi implementasi dari satu use case yang telah bekerja seperti yang diharapkan. Pengujian validitas, pengujian ini dilakukan untuk menjamin fungsi-fungsi sistem/aplikasi telah dilakukan secara benar, pengujian di eksekusi ketika satu sistem (subsistem) yang lengkap telah di rakit. Pengujian validasi ini meliputi rincian-rincian objek yang tidak tampak, fokus pada masukan dan keluaran yang tampak oleh pemakai.

2.2.12. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukan transformasi/ penerjemahan dari bahasa modeling ke suatu bahasa pemrograman. hal ini merupakan tugas dari pemrogram, pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek penerjemahan dari setiap diagram-diagram UML yang telah di rancang pada tahap analisis dan desain harus diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman sama persis dengan diagram-diagram yang ada guna menghindari terjadinya perubahan fungsi/tujuan dari pengembangan sistem/perangkat lunak.

2.2.13. White Box Testing

White Box Testing atau pengujian *glass box* adalah metode desain *test case* menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk mendapatkan *test case*. Dengan menggunakan metode *White Box* analisis sistem akan memperoleh Test Case yang:

Menjamin seluruh *Independent Path* di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali.

5. Mengerjakan seluruh keputusan logical
6. Mengerjakan seluruh *loop* yang sesuai dengan batasannya
7. Mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validitas

Untuk melakukan proses pengujian *Test Case* terlebih dahulu dilakukan penerjemahan *flowchart* kedalam notasi *flowgraph* (aliran kontrol). Ada beberapa cara istilah saat pembuatan *flowgraph*, yaitu:

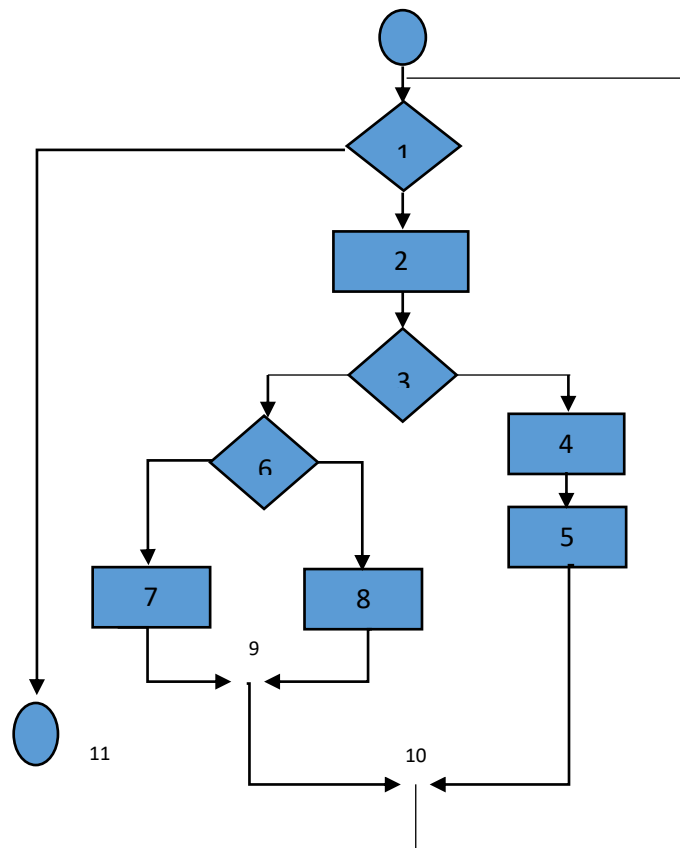
1. *Node* yaitu lingkaran pada *flowgraph* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dari setiap *node* harus mempunyai tujuan *node*.
3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh *node* dan *edge* dan untuk menghitung daerah diluar *flowgraph* juga harus dihitung.
4. *Predicate Node* yaitu kondisi yang terdapat pada *node* dan mempunyai karakteristik dua atau lebih *edge* lainnya.
5. *Cyclomatic Complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam suatu *flowgraph*.
6. *Independen Path* yaitu jalur melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.

Rumus-rumus untuk menghitung jumlah *Independen Path* dalam suatu *flowgraph* yaitu:

- 1) Jumlah *region flowrgaph* mempunyai hubungan dengan *Cyclomatic Complexity (CC)*.
- 2) $V(G)$ untuk *flowgraph* dapat dihitung dengan rumus :
 - a) $V(G) = E - N + 2$ (2.13)
 Dimana :
 E = Jumlah *edge* pada *flowrgaph*
 N = Jumlah *node* pada *flowrgaph*
 - b) $V(G) = P + 1$ (2.14)
 Dimana :
 P = Jumlah *predicate node* pada *flowrgaph*

Teknik pelaksanaan pengujian *White Box* ini mempunyai tiga langkah yaitu:

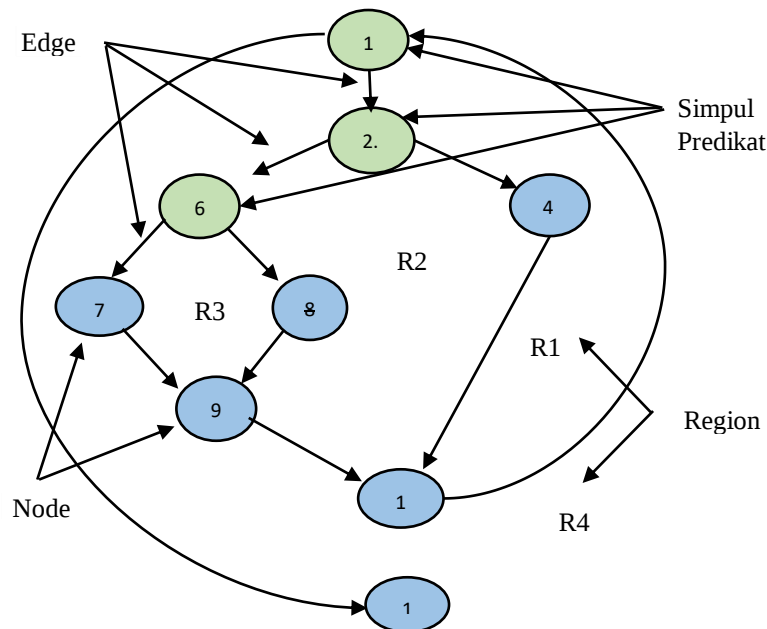
1. Menggambar *flowgraph* yang ditransfer oleh flowchart
2. Menghitung *Cyclomatic Complexity* untuk *flowgraph* yang telah dibuat
3. Menentukan jalur pengujian dari *flowgraph* yang berjumlah sesuai dengan *Cyclomatic Complexity* yang telah ditentukan.



Gambar 2.4: Bagan Air (Sumber: Roger S. Pressman, [19])

Bagan alir digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program dan untuk menggambarkan grafik alir, harus memperhatikan representasi desain prosedural pada bagan alir. Pada gambar dibawah ini, grafik alir memetakan bagan alir tersebut ke dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan di dalam diamond keputusan dari bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran, yang disebut simpul grafik alir, merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural. Urutan kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. Anak panah tersebut yang

disebut edges atau links, merepresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. Edge harus berhenti pada suatu simpul, meskipun bila simpul tersebut tidak merepresentasikan statemen prosedural.



Gambar 2.5: *Flowgraph* (Sumber: Roger S. Pressman, [19]).

Dari gambar *flowgraph* di atas didapat:

Path 1 = 1 – 11

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan basis set untuk diagram alir.

Cyclomatic complexity digunakan untuk mencari jumlah path dalam satu flowgraph. Dapat dipergunakan rumusan sebagai berikut:

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.
2. *Cyclomatic complexity* $V(G)$ untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2 \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana:

E = jumlah edge pada grafik alir

N = jumlah node pada grafik alir

3. *Cyclomatic complexity* $V(G)$ juga dapat dihitung dengan rumus:

$$V(G) = P + 1 \dots\dots (2.16)$$

Dimana P = jumlah *predicate node* pada grafik alir

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

1. *Flowgraph* mempunyai 4 region(2.17)
2. $V(G) = 11 \text{ edge} - 9\text{node} + 2 = 4$
3. $V(G) = 3 \text{ predicate node} + 1 = 4$

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* adalah 4

Cyclomatic Complexity yang tinggi menunjukkan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami, diuji dan dipelihara. Ada hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan resiko dalam suatu prosedur.

2.2.14. Black Box Testing

Menurut Pressman [19] *Black-Box testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi *input* yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program. *Black-Box testing* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

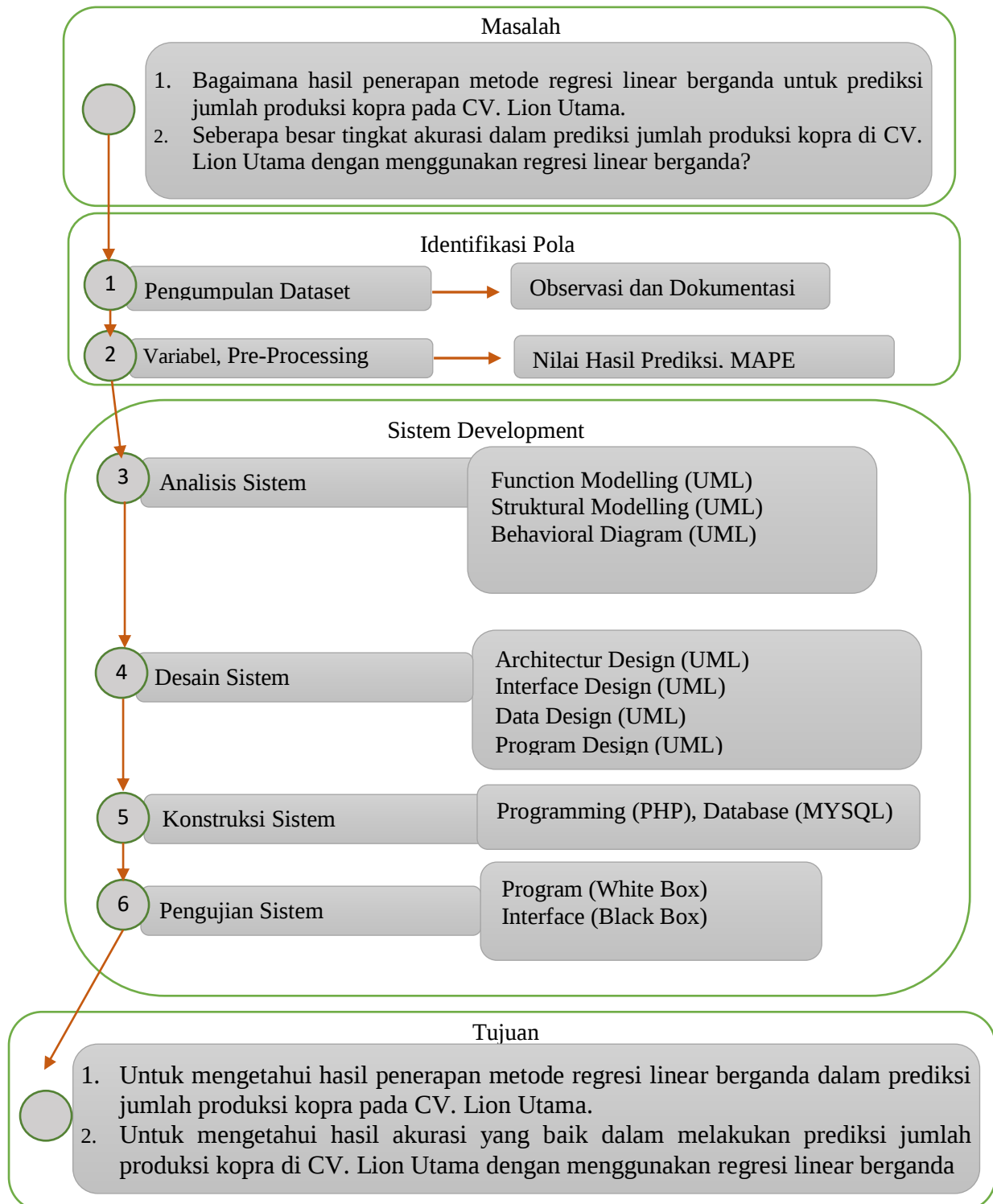
2.3. Perangkat Lunak Pendukung

Perangkat lunak pendukung yang digunakan penulis dalam membangun sistem ini yaitu PHP dan MySQL, seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.8: Perangkat Lunak Pendukung

NO	TOOLS	KEGUNAAN
1	PHP	Sebuah bahasa <i>scripting</i> yang terpasang pada HTML. Yang bertujuan untuk memungkinkan perancang web menulis halaman web dinamik dengan cepat.
2	MySQL	Salah satu pengolah database yang menggunakan SQL (<i>Strukture Query Language</i>) sebagai bahan dasar untuk mengakses databasenya. Yang memiliki keuntungan seperti <i>open source</i> dan memiliki kemampuan menampung kapasitas yang besar.

2.4. Kerangka Pikir



Gambar 2.6: Bagan Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Berdasarkan dari tingkat penerapan maka, penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis informasi yang diolah maka, penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Sedangkan dari perilaku terhadap data, maka penelitian ini merupakan penelitian konfirmatori.

Studi kasus penelitian ini pada CV. Lion Utama. Subjek penelitian ini adalah prediksi jumlah produksi kopra dengan menggunakan regresi linear berganda. Penelitian ini dimulai dari Februari – Juni 2024 yang berlokasi di Desa Lion Bolsel.

3.2. Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data digunakan :

1. Penelitian Data Primer (Lapangan)

Untuk memperoleh data primer yang merupakan data langsung dari objek penelitian yaitu bertempat di CV. Lion Utama. Maka dilakukan dengan teknik:

- a. Observasi, metode ini memungkinkan analisis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data jumlah produksi kopra tahun 2019, 2020 dan 2021.
- b. Wawancara metode ini digunakan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada Hamsah Yusuf selaku pimpinan CV. Lion Utama untuk produksi kopra. Adapun variabel dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3. 1 Variabel data

No	Name	Type	Value	Keterangan
1.	Bahan Baku (X1)	Integer	0 - 255	Parameter Input
2.	Permintaan (X2)	Integer	0 - 255	Parameter Input
3.	Produksi (Y)	Integer	0 - 255	Parameter Output

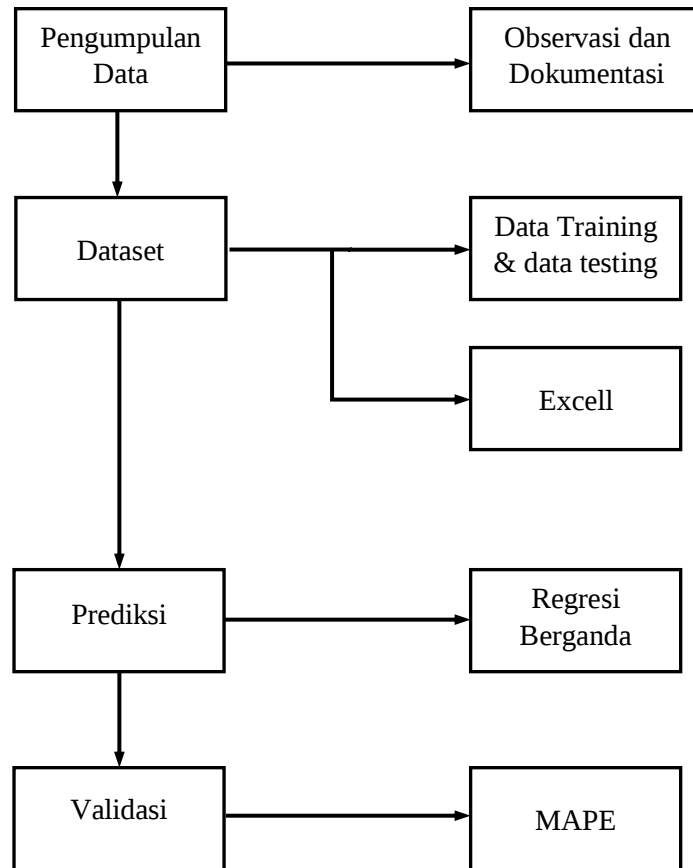
2. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

Metode kepustakaan diperlukan untuk mendapatkan data sekunder dengan tujuan melengkapi data primer. Data sekunder didapatkan dari pengkajian kepustakaan yang berisi dasar-dasar teori. Metode kepustakaan digunakan oleh analis sistem dengan cara mengambil contoh dokumen-dokumen yang berhubungan dengan materi penelitian. Selain itu, analis sistem mencari data mengenai hal-hal atau parameter yang berupa catatan, buku, majalah, dan sebagainya yang berhubungan dengan penelitian.

3.3. Pemodelan / Abstraksi

3.3.1. Pengembangan Model

Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam prediksi jumlah produksi kopra di CV. Lion Utama dengan menggunakan regresi linear berganda yaitu dengan alat bantu tools PHP, Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya.



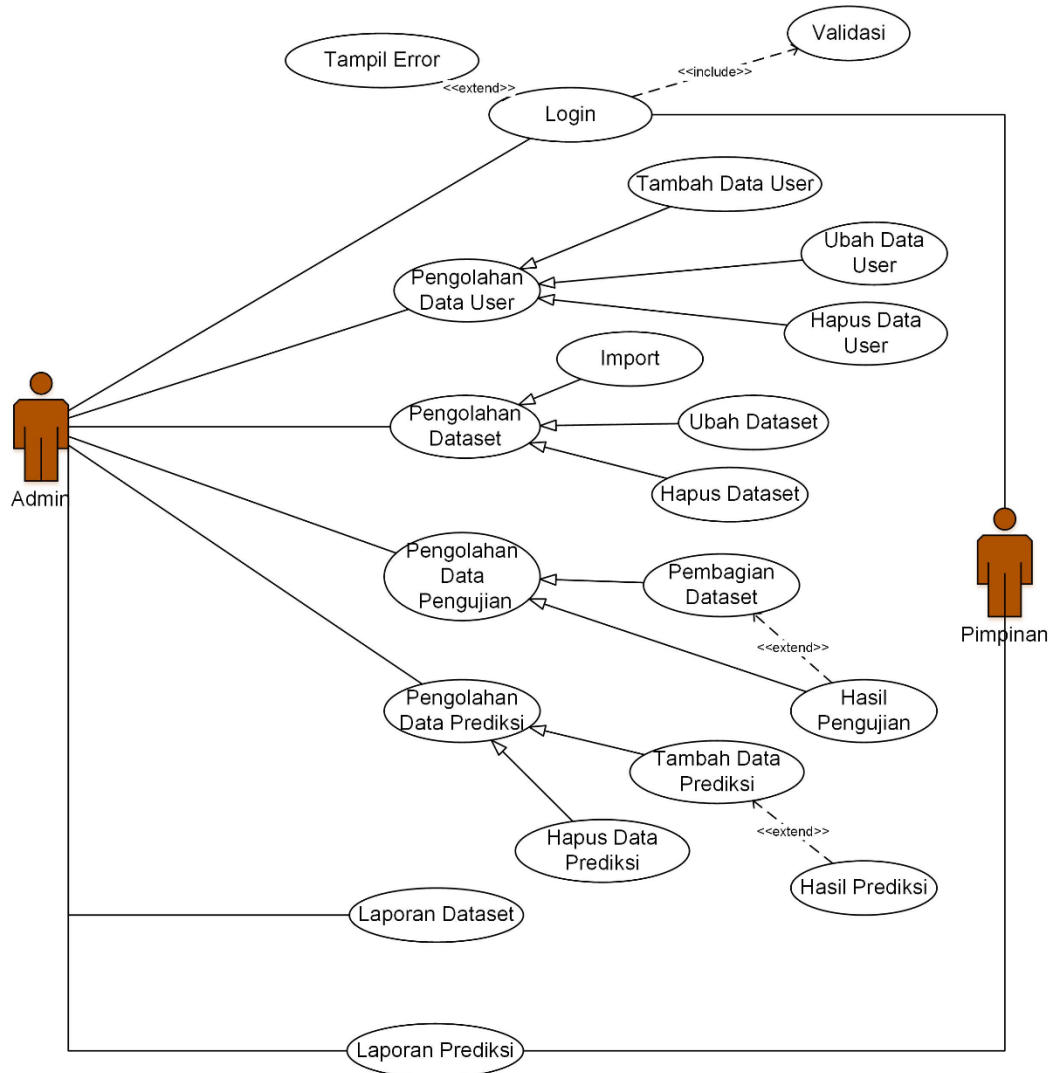
Gambar 3.1. Pengembangan Model

3.3.2. Evaluasi Model

Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui *Error*.

3.4. Pengembangan Sistem

Sistem yang diusulkan dapat di gambarkan menggunakan *flowchart* berikut ini:



Gambar 3.2. Sistem yang Diusulkan

3.5. Analisa Sistem

Analisi system menggunakan pendekatan berorientasi procedural/structural :

- Function Modelling, menggunakan alat bantu UML
- Struktural Modelling, menggunakan alat bantu UML
- Behavioral Diagram, menggunakan alat bantu UML
-

3.6. Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk antara lain *Architectur Design* (UML), *Interface Design* (UML), *Data Design* (UML), dan *Program Design* (UML).

3.7. Konstruksi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem menggunakan *tools PHP* dan Database *My SQL* serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistem dan pengukuran akurasi menggunakan *Mean Absolute Persentage Error* (MAPE).

3.8. Pengujian Sistem

Setelah dilakukan tahap analisa, desain dan produksi sistem, maka kita melakukan tahap pengujian, dimana seluruh perangkat lunak, program tambahan dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan semestinya. *Testing* di fokuskan pada logika internal, fungsi eksternal dan mencari segala kemungkinan kesalahan dari sistem yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan review dan evaluasi terhadap sistem yang dikembangkan, apakah sudah sesuai dengan rancangan atau belum. Jika terjadi hal-hal yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, kemudian dilakukan revisi atau perbaikan supaya produk tersebut dapat dioperasikan dengan baik dan siap untuk di implementasikan. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan teknik pengujian perangkat lunak yaitu:

a. Pengujian *White Box*

Software yang sudah direkayasa kemudian diuji dengan metode *white box testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagan alir kontrol) yang tersusun dari beberapa node dan edge. Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah *region* dan *Cyclomatic Complexity* (CC). Apabila *Independent Path* = $V(G) = (CC) = \text{Region}$, di mana setiap *Path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

b. Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* melalui program *PHP* dan Database *My SQL*. Selanjutnya software diuji pula dengan metode *black box testing* yang focus pada keperluan fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya: (1).Fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2).kesalahan *interface*; (3).kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal; (4).kesalahan performa; (5).kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika sudah tidak ada kesalahan-kesalahan tersebut, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen-komponen sistem.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Pengumpulan Data

a. Perhitungan Manual

Tabel 4.1. Data Produksi Kelapa Kopra 2021

No.	Bulan	Bahan Baku (Kg)	Permintaan (Kg)	Produksi Koprah (Kg)
1.	Januari	680	257	295
2.	Februari	738	409	430
3.	Maret	1,836	690	588
4.	April	3,160	835	1,036
5.	Mei	981	570	631
6.	Juni	2,140	185	417
7.	Juli	340	694	448
8.	Agustus	4,050	760	792
9.	September	703	482	629
10.	Oktober	536	455	341
11.	November	706	740	815
12.	Desember	790	611	557
Total		13,500	6,688	6,943

Sumber: CV. Lion Utama, 2021

b. Pemodelan Data Training

Tabel 4.2. Data Training

X1	X2	Y	X1²	X2²	Y²	X1 * Y	X2 * Y	X1 * X2
680	257	295	462.400	66.049	87.025	200.600	75.815	174.760
738	409	430	544.644	167.281	184.900	317.340	175.870	301.842
1.836	690	588	3.370.896	476.100	345.744	1.079.568	405.720	1.266.840
316	835	1036	99.856	697.225	1.073.296	327.376	865.060	263.860
981	570	631	962.361	324.900	398.161	619.011	359.670	559.170
214	185	417	45.796	34.225	173.889	89.238	77.145	39.590
340	694	448	115.600	481.636	200.704	152.320	310.912	235.960
405	760	792	164.025	577.600	627.264	320.760	601.920	307.800
703	482	629	494.209	232.324	395.641	442.187	303.178	338.846
6.213	4.882	5.266	6.259.787	3.057.340	3.486.624	3.548.400	3.175.290	3.488.668

Nilai B0: 211.80

Nilai B1: -0.09

Nilai B2: 0.81

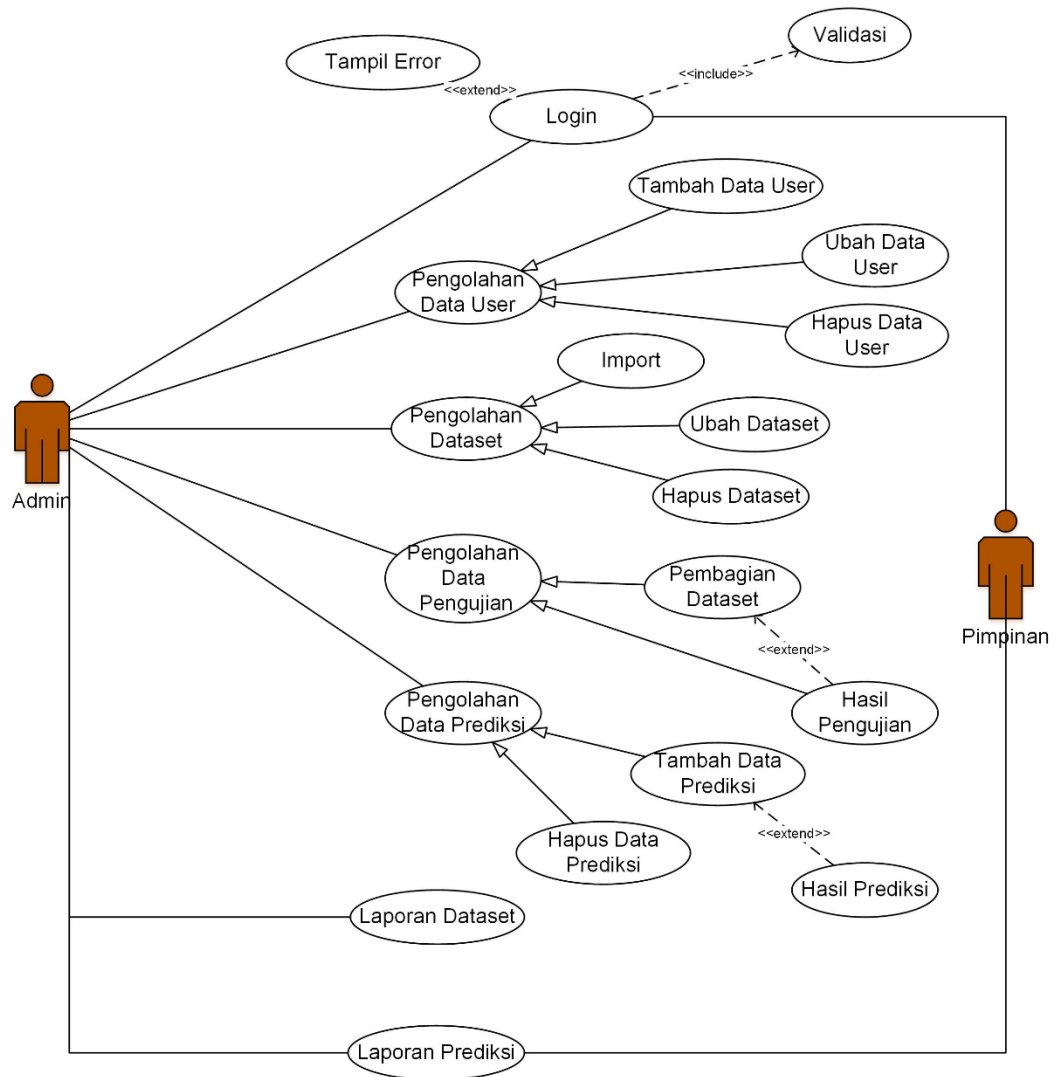
Persamaan Regresi Linier Berganda: $Y = 211.80 + -0.09 * X1 + 0.81 * X2$

Pengukuran Akurasi - MAPE

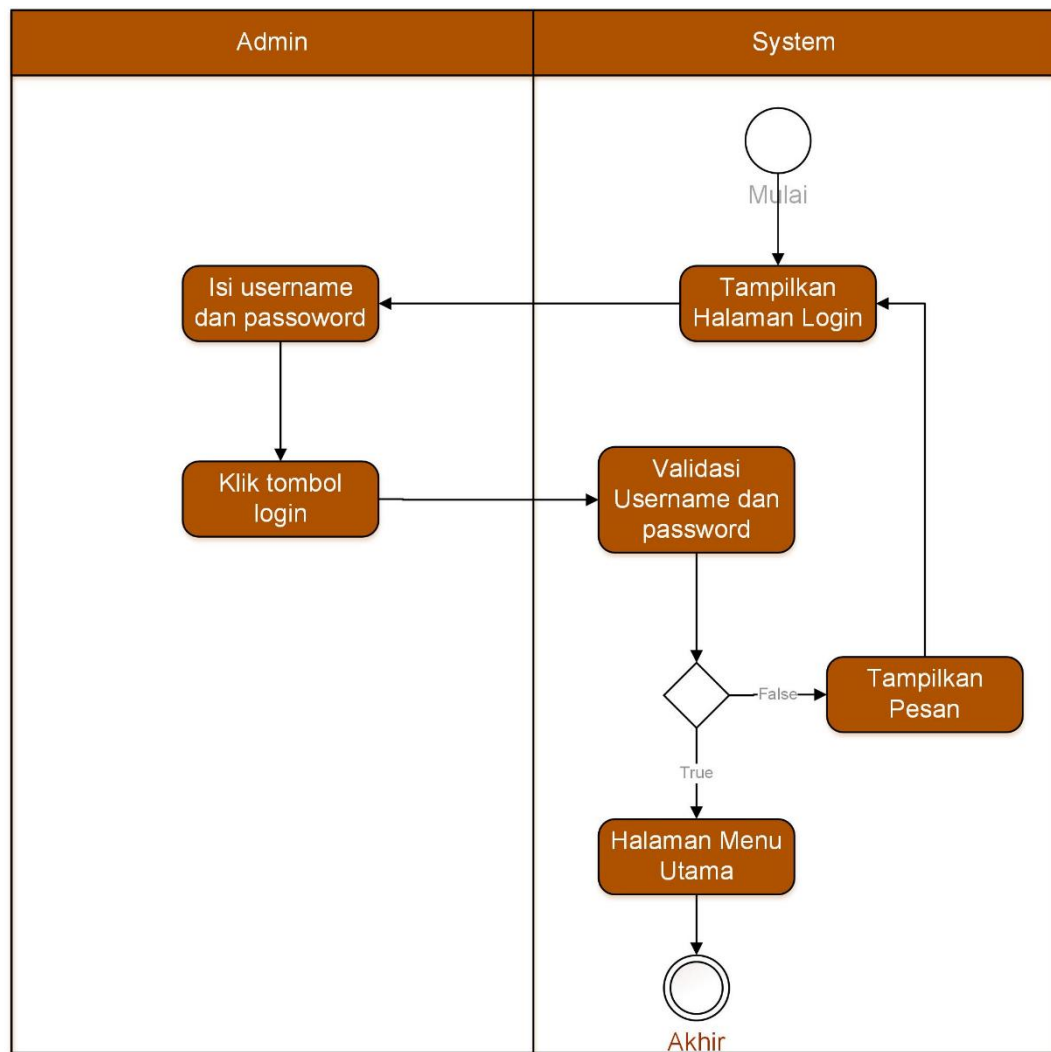
X1	X2	YAktual	YPrediksi	Error MAPE (%)
536	455	341	528.92	55.11
706	740	815	742.88	8.85
790	611	557	631.14	13.31
Total MAPE				77.27
Rerata				25.76
Akurasi				Kurang Baik

4.2. Hasil Pengembangan Sistem

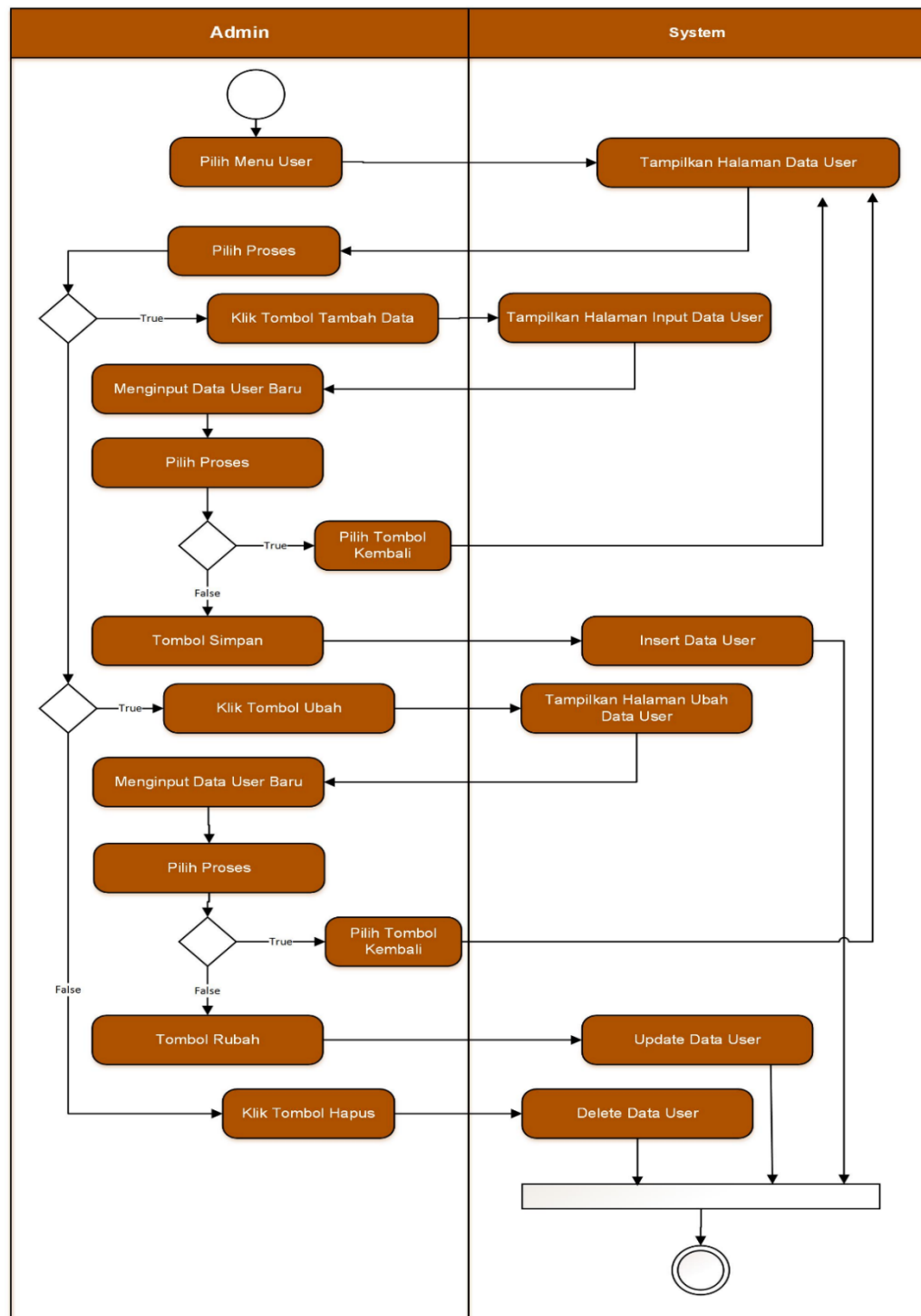
a) Use Case Diagram



Gambar 4.1. Use Case Diagram

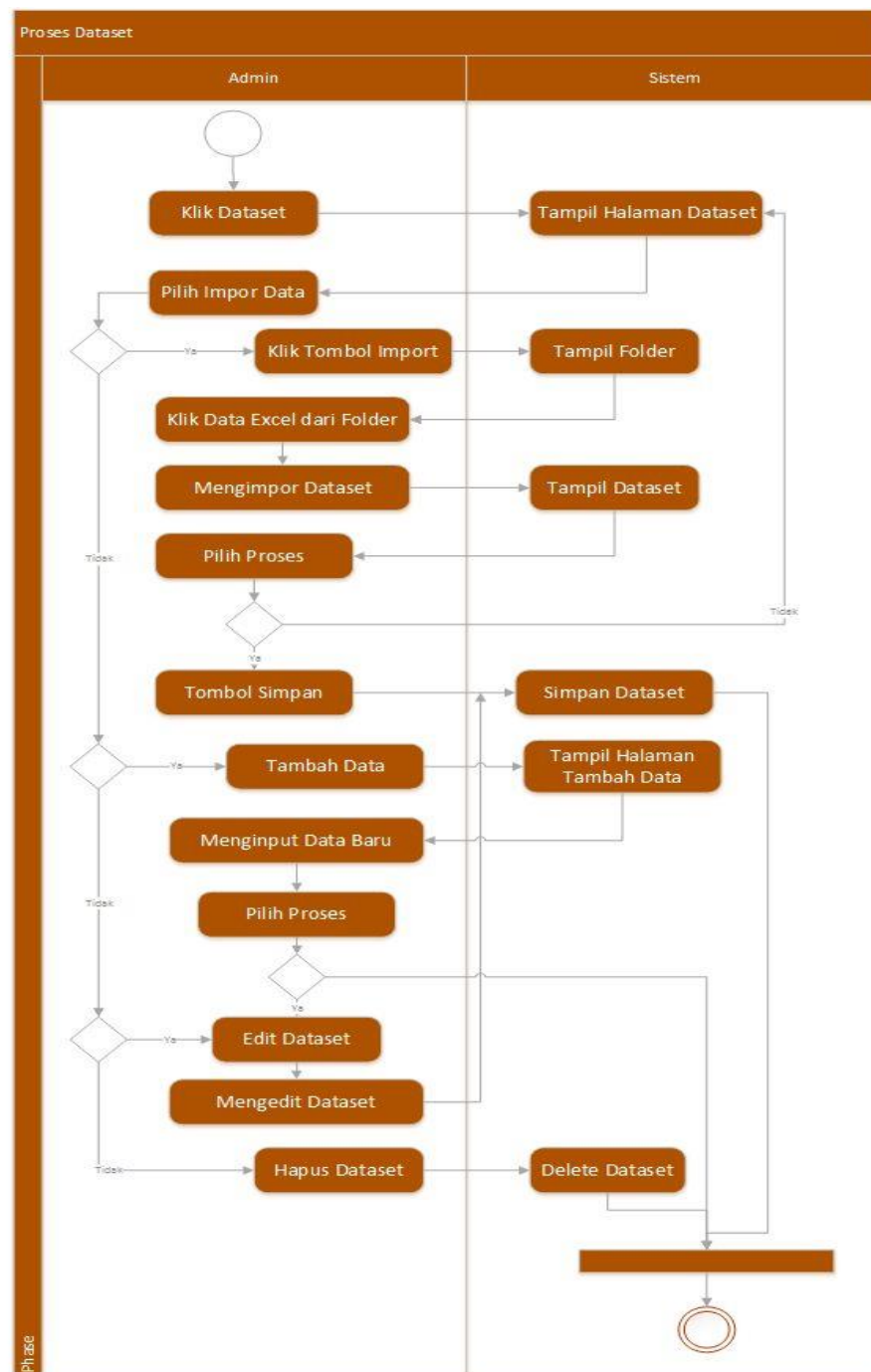
b) Activity Diagram Login**Gambar 4.2.** Activity Diagram Login

c) Activity Diagram User



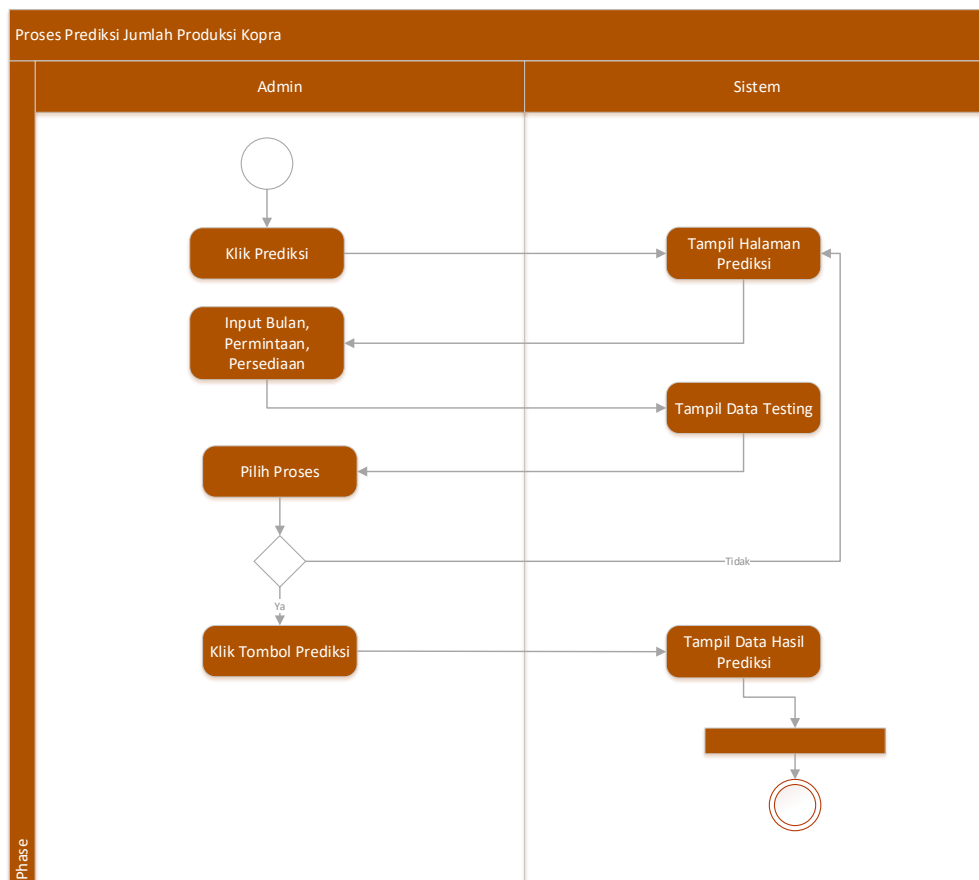
Gambar 4.3. Activity Diagram User

d) Activity Diagram Dataset

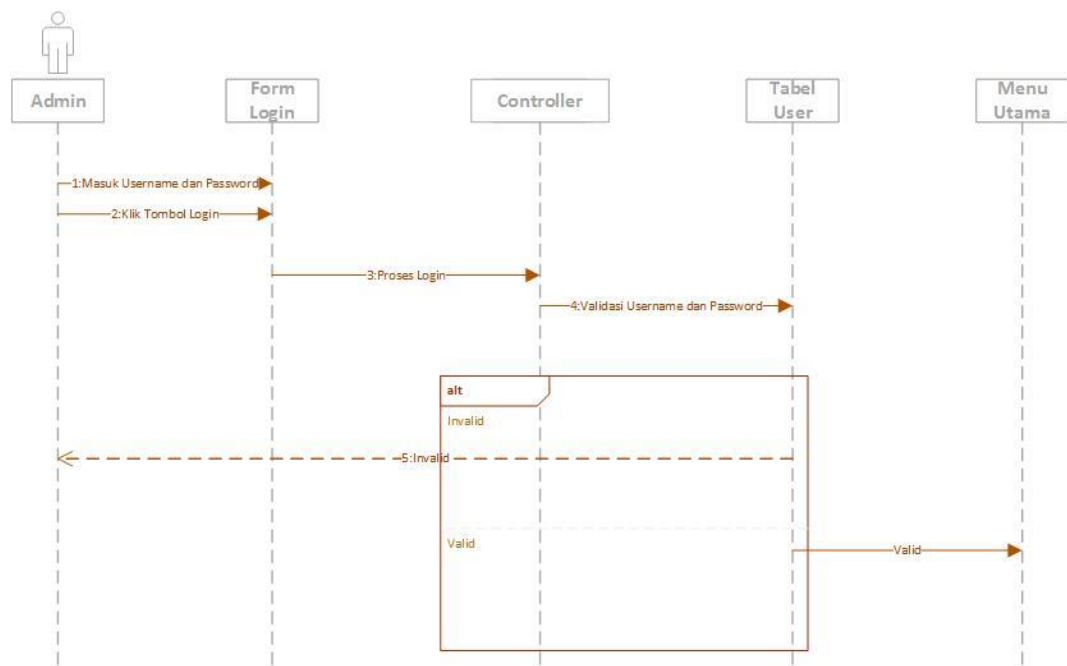


Gambar 4.4. Activity Diagram Dataset

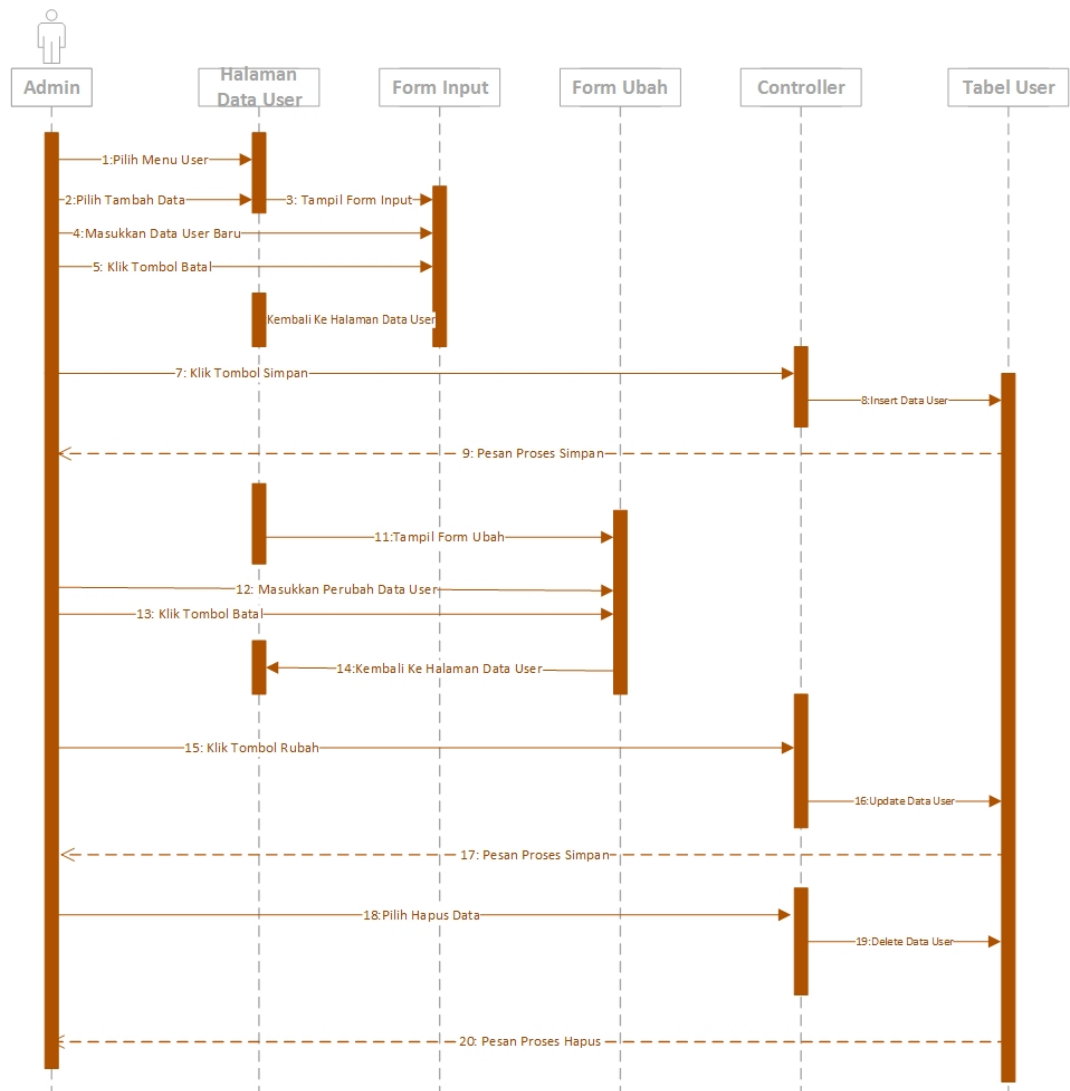
e) Activity Prediksi



Gambar 4.5. Activity Diagram Prediksi

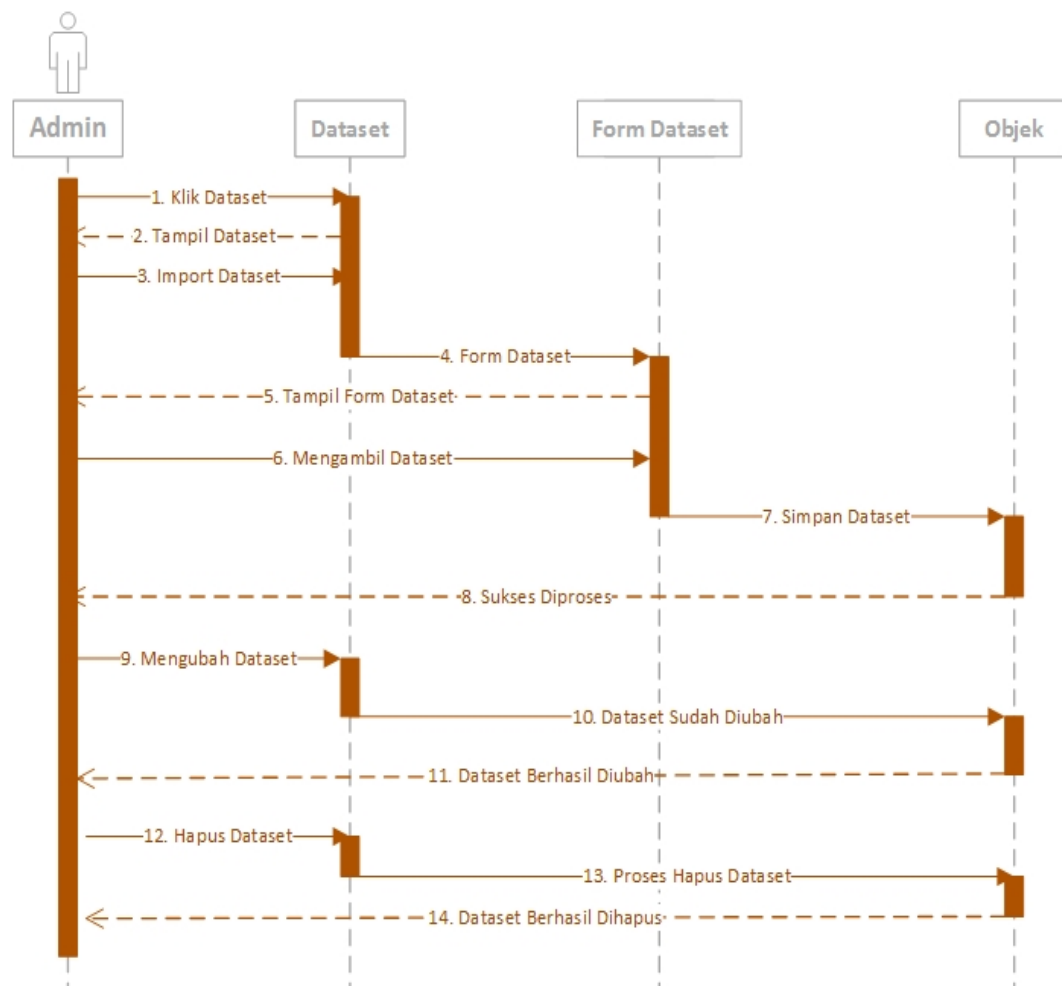
f) Sequence Login**Gambar 4.6.** Sequence Diagram Login

g) Sequence User



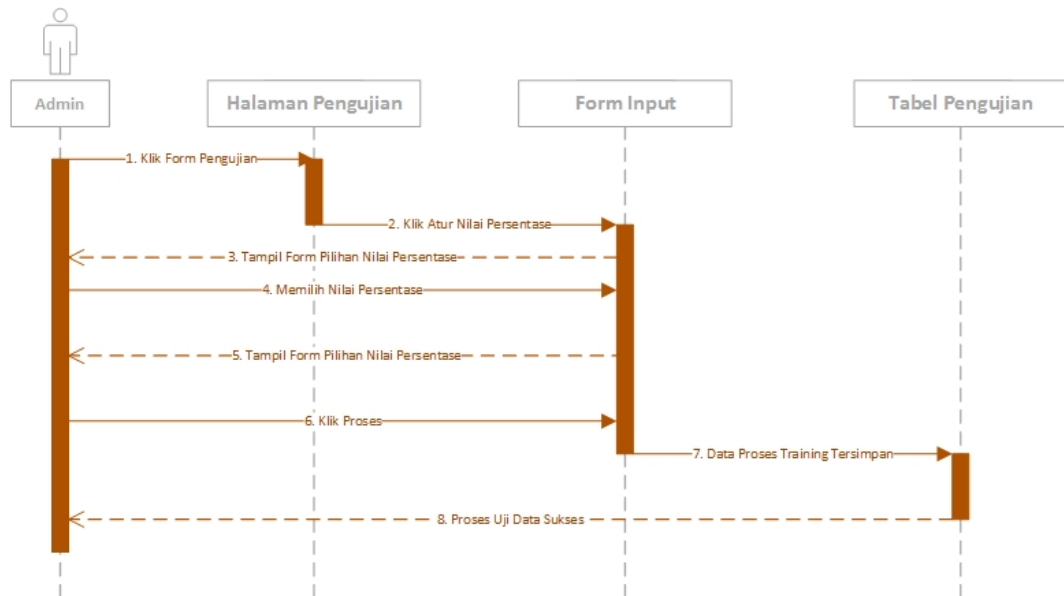
Gambar 4.7. Sequence Diagram User

h) Sequence Dataset



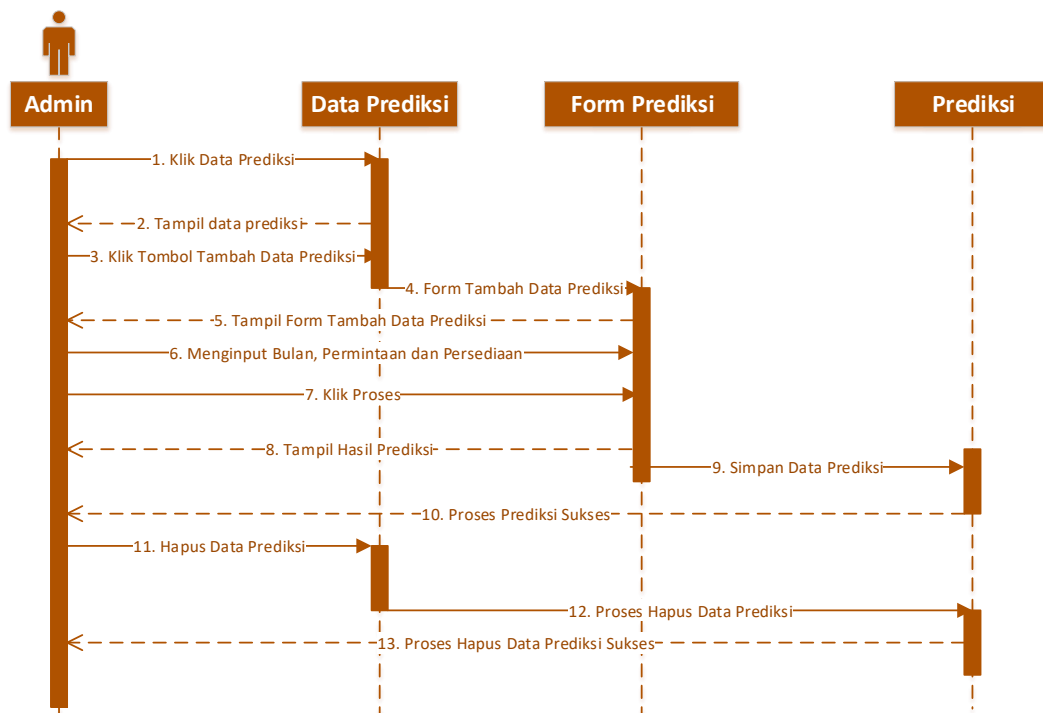
Gambar 4.8. Sequence Diagram Dataset

i) Sequence Pengujian



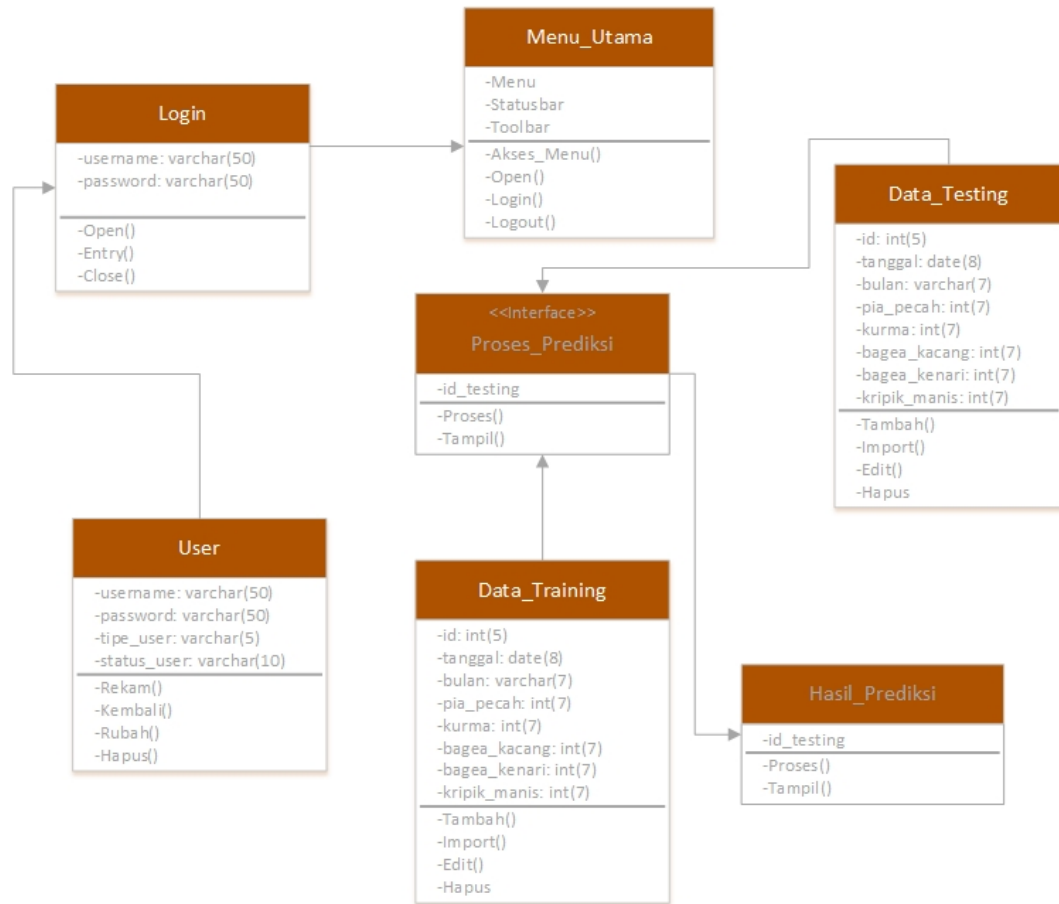
Gambar 4.9. Sequence Diagram Pengujian

j) Sequence Prediksi



Gambar 4.10. Sequence Diagram Prediksi

k) Class Diagram



Gambar 4.11. Class Diagram

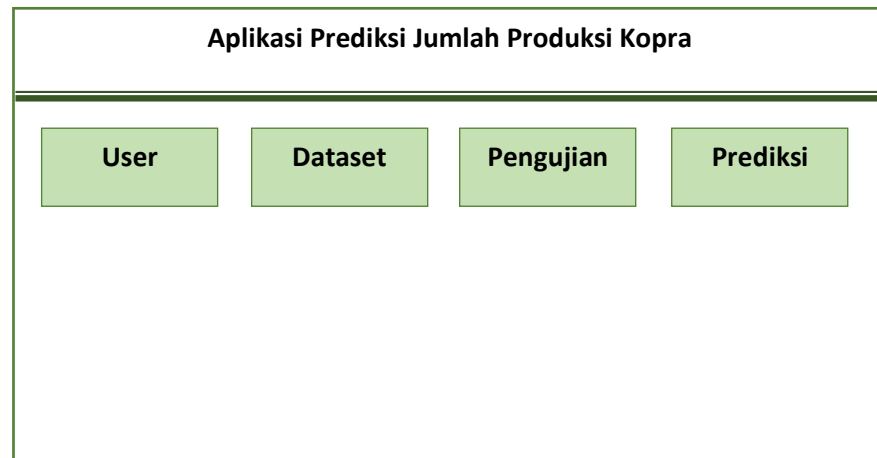
4.3. Hasil Mekanisme User

Tabel 4.3. Mekanisme User

User	Kategori	Akses Input	Akses Output
User	User	-	Hasil Prediksi
Admin	Administrator	all	all

4.4. Mekanisme User

4.4.1 Mekanisme Navigasi



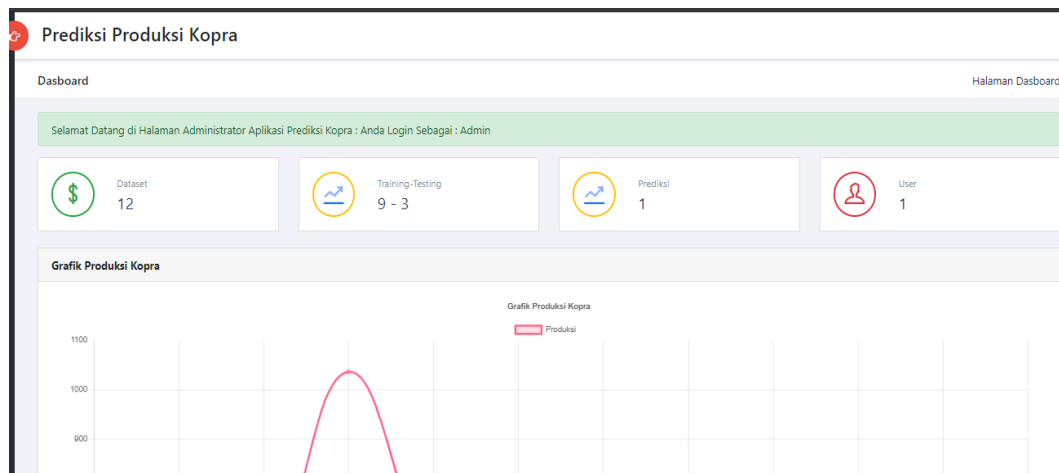
Gambar 4.12. Mekanisme Navigasi

4.4.2. Form Login

The diagram shows the login form titled 'Silahkan Login'. It features two input fields: 'Username' with a user icon and 'Password' with a key icon. Below these fields is a prominent blue button labeled 'LOGIN'.

Gambar 4.13. Mekanisme Login

4.4.3 Form Menu Utama



Gambar 4.14. Halaman Dashboard

4.4.4 Form Input/Tambah User

Halaman Tambah User Anda Mengakses Halaman Tambah User

Form Input Silahkan input data

Nama User

Masukkan username ...

Password

Masukkan password ...

Tipe User

- Pilih

Status User

- Pilih

Rekam Kembali

Gambar 4.15. Halaman Input/Tambah User

4.4.5 Form Input Dataset

Halaman View Dataset Anda Mengakses Halaman View Dataset

Form Import Silahkan pilih file

Dataset

Gambar 4.16. Halaman Input Dataset

4.4.6 Form Atur Persentase Data Training/Testing

Halaman Data Prosentase Anda Mengakses Halaman Pengujian

Form Input Silahkan input pembagian data

Prosentase Data Training

▼

Gambar 4.17. Halaman Pengaturan Persentase Data Training/Testing

4.4.7 Form Proses Prediksi

Gambar 4.18. Halaman Proses Prediksi

4.5. Struktur Tabel

Tabel 4.4. Tabel Data User

Nama File : User				
Primary key : user_name				
Media : hardisk				
fungsi : menyimpan data user				
struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	user_name	Varchar	30	Primary Key
2.	user_pass	Varchar	100	-
3.	user_type	enum	-	-
4.	user_status	enum	-	-

Tabel 4.5. Tabel Dataset

Nama File : Dataset Primary key : id_dataset Media : hardisk fungsi : menyimpan data dataset struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	id_dataset	integer	11	Primary Key
2.	bln_dataset	integer	2	-
3.	thn_dataset	Varchar	4	-
4.	Stok_dataset	integer	4	-
5.	Permintaan_dataset	integer	4	-
6.	Produksi_dataset	integer	4	-
7.	User_name	Varchar	12	-

Tabel 4.6. Tabel Data Training

Nama File : Training Primary key : id_training Media : hardisk fungsi : menyimpan data training struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	id_training	integer	2	Primary Key
2.	id_dataset	integer	2	-

Tabel 4.7. Tabel Testing

Nama File : Testing Primary key : id_testing Media : hardisk fungsi : menyimpan data Testing struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	Id_testing	integer	2	Primary Key
2.	id_dataset	integer	2	-

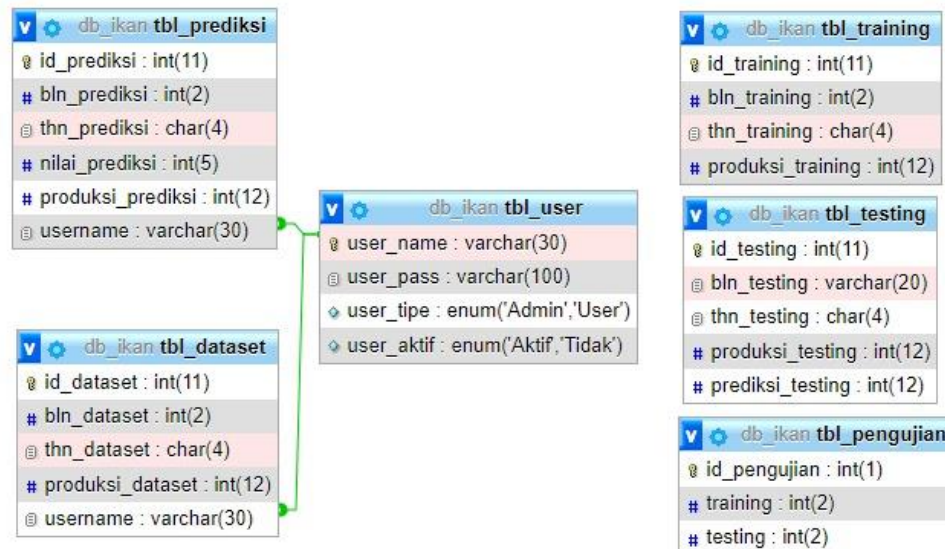
Tabel 4.8. Tabel Data Pengujian

Nama File : Pengujian Primary key : id_pengujian Media : hardisk fungsi : menyimpan data pengujian struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	id_pengujian	integer	2	Primary Key
2.	training	integer	2	-
3.	testing	integer	2	-

Tabel 4.9. Tabel Data Prediksi

Nama File : Prediksi Primary key : id_prediksi Media : hardisk fungsi : menyimpan data prediksi struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	id_prediksi	integer	2	Primary Key
2.	bln_dataset	integer	2	-
3.	thn_dataset	Varchar	4	-
4.	jumlah_stok	integer	4	-
5.	jumlah_permintaan	integer	4	-
6.	nilai_prediksi	integer	2	-
7.	produksi_prediksi	integer	4	-
8.	user_name	Varchar	12	-

4.6. Struktur Database



Gambar 4.19. Struktur Database

4.7. Desain Program

Tabel 4.10. Hasil Desain Program

Class/Type	Attributes	Methods
Home	Home [Menu] Admin [Menu]	Home [Click] Admin [Click]
Data Login	Tambah Data user [Button] Username [TextBox] Password [TextBox] Simpan[Button] Edit [Button] Hapus [Button]	Tambah Data User [Click] Username [Click] Pasword[Click] Simpan [Click] Edit [Click] Hapus [Click]
Dataset	Pilih file [Button] Import [Button] Hapus semua [Button] Tambah Data Set [Button] Nama Data [Textbox] Nilai Atribut [Textbox] Kembali [Button] Simpan [Button]	Pilih file [Click] Import [Click] Hapus semua [Click] Tambah Data Set [Click] Kembali [Click] Simpan [Click]

Prediksi	Tambah Data Bulan [Textbox] Tahun [Textbox] Prediksi [Button] Kembali [Button] Hapus [Button]	Tambah Data Prediksi [Click] Simpan [Click] Kembali [Click] Hapus [Click]
Pengujian	Atur Nilai Prosesntase [Button] Proses [Button] Kembali [Button]	Tambah Data Proses [Click] Simpan [Click] Kembali [Click]
Hasil Prediksi	Lakukan Proses Prediksi [Button] Tampilkan Proses Perhitungan Regresi Berganda [Button]	Lakukan Proses Prediksi [Click] Tampilkan Proses Perhitungan Prediksi [Click]

4.8. Hasil Pengujian

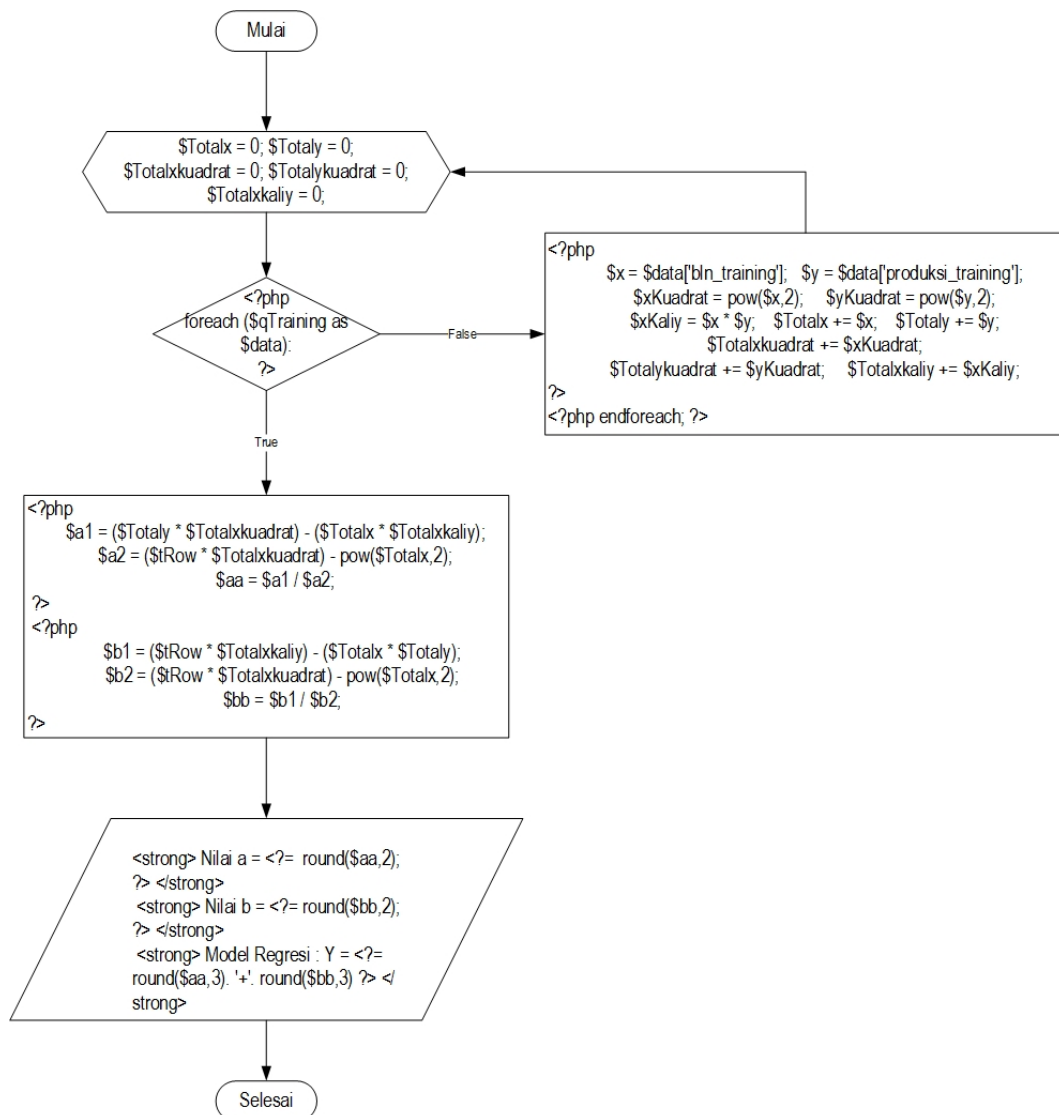
4.8.1. Source Code Prediksi

```

$Totalx = 0; ----- 1
$Totaly = 0; ----- 1
$Totalxkuadrat = 0; ----- 1
$Totalykuadrat = 0; ----- 1
$Totalxkaliy = 0;----- 1
<?php foreach ($qTraining as $data): ?>----- 2
<?php----- 3
    $x = $data['bln_training'];----- 3
    $y = $data['produksi_training'];----- 3
    $xKuadrat = pow($x,2); ----- 3
    $yKuadrat = pow($y,2); ----- 3
    $xKaliy = $x * $y; ----- 3
    $Totalx += $x;----- 3
    $Totaly += $y; ----- 3
    $Totalxkuadrat += $xKuadrat; ----- 3
    $Totalykuadrat += $yKuadrat; ----- 3
    $Totalxkaliy += $xKaliy; ----- 3
?>----- 3
<?php endforeach; ?> ----- 3
<?php----- 4
    $a1 = ($Totaly * $Totalxkuadrat) - ($Totalx * $Totalxkaliy);----- 4
    $a2 = ($tRow * $Totalxkuadrat) - pow($Totalx,2); ----- 4
    $aa = $a1 / $a2;----- 4
?>----- 4
<?php----- 4
    $b1 = ($tRow * $Totalxkaliy) - ($Totalx * $Totaly);----- 4
    $b2 = ($tRow * $Totalxkuadrat) - pow($Totalx,2); ----- 4
    $bb = $b1 / $b2; ----- 4
?>----- 4
<strong> Nilai a = <?= round($aa,2); ?> </strong>----- 5
<strong> Nilai b = <?= round($bb,2); ?> </strong> ----- 5
<strong> Model Regresi : Y = <?= round($aa,3). '+' . round($bb,3) ?> </strong> ----- 5

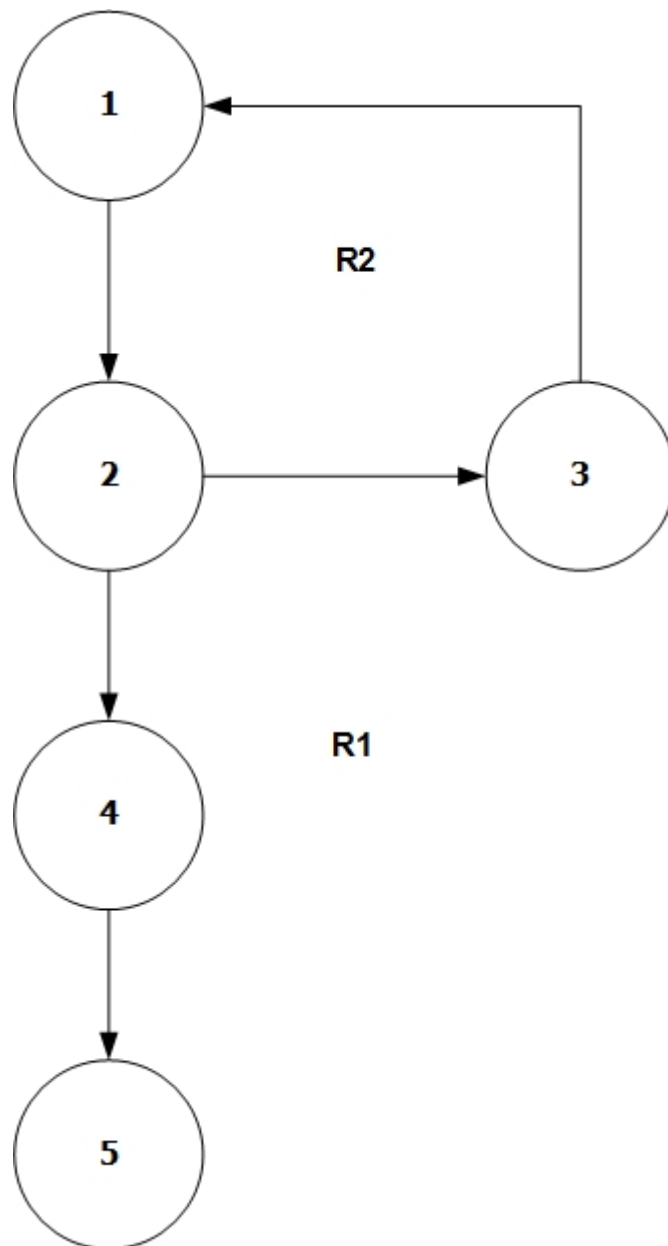
```

4.8.2. Flowchart Prediksi



Gambar 4.20. Flowchart Proses Prediksi

4.8.3. Flowgraph Prediksi



Gambar 4.21. Flowgraph Proses Prediksi

Menghitung Nilai *Cyclomatic Complexity* (CC)

Dimana:

Region (R) = 2

Node (N) = 5

Edge (E) = 5

Predicate Node (P) = 1

$V(G) = E - N + 2$

$= 5 - 5 + 2$

$= 2$

$V(G) = P + 1$

$= 1 + 1$

$= 2$

CC = R1, R2

Tabel 4.11. Basis Path

NO	PATH	KET
1.	1-2-4-5	OK
2.	1-23-1-2-4-5	OK

Ketika aplikasi dijalankan, maka terlihat bahwa semua basis path yang dihasilkan telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan *software*, sistem ini telah memenuhi syarat.

4.8.4 Pengujian Black Box

Untuk contoh pengujian terhadap beberapa proses memberikan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.12. Tabel Pengujian *Black Box* Aplikasi

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik Menu login	Login ke halaman admin	Tampil Silahkan Login	Sesuai
Masukkan Username dan Password Salah	Menguji Validasi Username dan Password	Tampil Pesan Username dan Password anda salah	Sesuai
Masukkan Username dan Password Benar	Menguji Validasi Username dan Password	Tampil Pesan Selamat Datang Admin	Sesuai
Klik Menu dataset	Menampilkan data set	Tampil form dataset	Sesuai
Klik Tambah dataset	Menginput dataset	Tampil Form tambah dataset	Sesuai
Klik import data training	Menampilkan data training di folder dalam bentuk excell	Tampil data training pada form training	Sesuai
Klik atur nilai prosentase data training	Mengatur nilai prosentase data training	Tampil form pengaturan nilai prosentase data training	Sesuai
Klik tombol proses pada form input data training	Memproses data pada tabel data training	Data training pada tabel terproses	Sesuai
Klik tombol kembali pada form input data training	Kembali ke form pengaturan nilai prosentase	Kembali ke form pengaturan nilai prosentase data training	Sesuai
Klik Menu data prediksi	Menampilkan form proses data prediksi	Tampil form proses data prediksi	Sesuai
Klik Tambah data prediksi	Menginput data prediksi	Tampil form tambah data prediksi	Sesuai
Klik tombol prediksi	Melakukan proses prediksi	Tampil form hasil prediksi, pemodelan dan hasil akurasi	Sesuai
Klik tombol kembali pada form proses data prediksi	Kembali ke form proses prediksi	Kembali ke form proses prediksi	Sesuai
Klik Hapus pada form proses data prediksi	Menghapus data pada form (tabel) data prediksi	Data testing pada tabel terhapus	Sesuai
Klik atur nilai prosentase data testing	Mengatur nilai prosentase data testing	Tampil form pengaturan nilai prosentase data testing	Sesuai

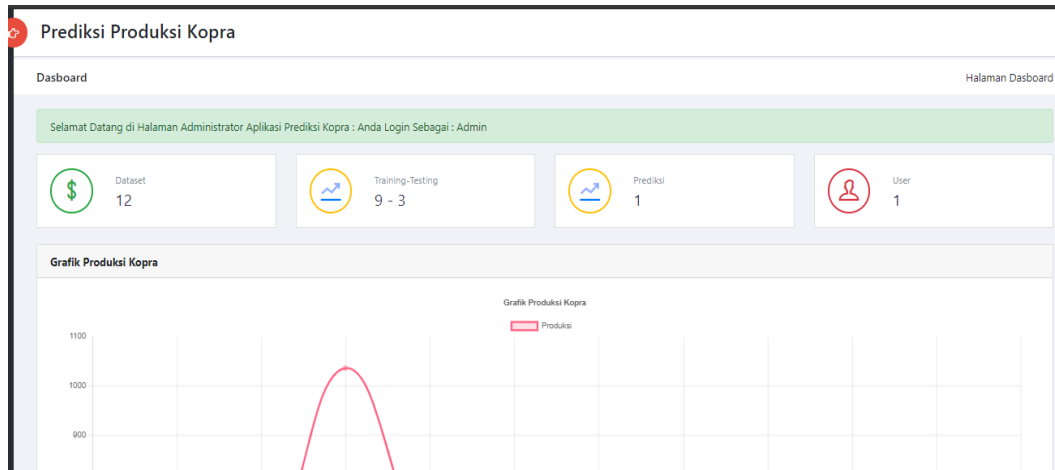
Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik tombol prediksi	Melakukan proses prediksi	Tampil form hasil prediksi, pemodelan dan hasil akurasi	Sesuai
Klik tombol kembali pada form proses data prediksi	Kembali ke form proses prediksi	Kembali ke form proses prediksi	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Pembahasan Sistem

5.1.1. Tampilan Halaman Form Home



Gambar 5.1. Tampilan Halaman Menu Utama

Halaman ini akan muncul pada saat *user* telah melakukan login terlebih dahulu, dimana terdapat beberapa menu yang disediakan seperti, tambah user, input atau import dataset, form pengujian dan form proses prediksi.

5.1.2 Tampilan Menu Dataset

The screenshot shows the 'Form Import' section of the 'Prediksi Produksi Kopra' application. The section is titled 'Form Import Silahkan pilih file'. It contains a 'Dataset' label above a text input field. Inside the input field, there is a 'Pilih file' button. To the right of the input field is a 'Browse' button. At the bottom of the form, there is a prominent blue 'Import' button.

Gambar 5.2. Tampilan Halaman Menu Dataset

Halaman ini menunjukkan proses penginputan atau import dataset berupa file excel serta tombol rubah untuk mengedit dataset produksi dan tombol hapus disediakan guna menghapus dataset.

5.1.3 Tampilan Halaman Ubah Dataset

The screenshot displays a web interface for changing dataset information. At the top, the page is titled 'Halaman Rubah Dataset' on the left and 'Anda Mengakses Halaman Rubah Dataset' on the right. Below the title bar, there is a section labeled 'Form Rubah' with the instruction 'Silahkan input data'. The form contains five input fields: 'Bulan' (Month) with a dropdown menu showing 'Januari', 'Tahun' (Year) with the value '2021', 'Jumlah Persediaan' (Inventory) with the value '680', 'Jumlah Permintaan' (Demand) with the value '257', and 'Jumlah Produksi' (Production) with the value '295'. At the bottom of the form, there are two buttons: a blue button labeled 'Rubah' (Change) and a green button labeled 'Kembali' (Back).

Gambar 5.3. Tampilan Halaman Menu Ubah Dataset

Halaman ini menunjukkan proses mengedit dataset yang telah diinput sebelumnya. Jika berkeinginan mengubah dataset, silahkan pilih bulan, selanjutnya tahun, masukkan jumlah persediaan, permintaan selanjutnya klik tombol rubah untuk menyimpan data dan tombol kembali untuk kembali ke menu utama.

5.1.4 Tampilan Halaman Input/Tambah Data Prediksi

Halaman Tambah Prediksi
Anda Mengakses Halaman Tambah Prediksi

X1	X2	Y	X1*2	X2*2	Y*2	X1*Y	X2*Y	X1*X2
680	257	295	462.400	66.049	87.025	200.000	75.815	174.700
738	409	420	544.644	167.281	176.400	317.340	175.670	301.842
1.836	690	588	3.370.896	476.100	345.744	1.079.568	485.720	1.266.840
316	835	1036	99.856	697.225	1.073.296	327.376	865.060	263.860
981	570	631	962.361	324.900	398.161	619.011	358.670	558.170
214	185	417	45.796	34.225	173.889	89.238	77.145	39.590
340	684	448	115.600	468.636	200.704	152.320	310.912	235.960
405	760	782	164.025	577.600	627.264	320.760	601.820	307.600
703	462	629	494.209	213.224	395.041	442.187	303.178	338.846
6.213	4.882	5.266	6.259.787	3.057.340	3.486.624	3.548.400	3.175.290	3.488.668

Model Regresi Linier

Nilai B0 = 211.80
Nilai B1 = -0.09
Nilai B2 = 0.81
Persamaan Regresi Linier Berganda: $Y = 211.80 + (-0.09)X_1 + 0.81X_2$

Form Input: Masukkan input data

Bulan
Februari

Tahun
2022

Jumlah Stok
Masukkan jumlah stok...

Jumlah Permintaan
Masukkan jumlah permintaan...

Prediksi
Kembali

Gambar 5.4. Tampilan Halaman Menu Proses Prediksi

Halaman ini menunjukkan proses penginputan atau menambah data testing guna nantinya akan diprediksi. Masukkan bulan, tahun, jumlah permintaan dan jumlah persediaan yang hendak kita prediksi, selanjutnya tekan tombol prediksi untuk melihat hasil prediksi serta hasil perhitungan metode regresi linear berganda juga hasil perhitungan akurasi menggunakan metode MAPE.

5.1.5 Tampilan Halaman Data Pengujian

Atur Nilai Presentase									
Data Training			Pemodelan Data Training						
Stok	Permintaan	Produksi	X1	X2	Y	X1^2	X2^2	Y^2	X1*Y
680	257	295	680	257	295	462.400	66.049	87.025	200.600
738	409	430	738	409	430	544.644	167.281	184.900	317.340
1836	690	588	1.836	690	588	3.370.896	476.100	345.744	1.079.568
316	835	1036	316	835	1036	99.856	697.225	1.073.296	327.376
981	570	631	981	570	631	962.361	324.900	398.161	619.011
214	185	417	214	185	417	45.796	34.225	173.889	89.238
340	694	448	340	694	448	115.600	481.636	200.704	152.320
405	760	792	405	760	792	164.025	577.600	627.264	320.760
703	482	629	703	482	629	494.209	232.324	395.641	442.187
6.213	4.882	5.266	6.213	4.882	5.266	6.259.787	3.057.340	3.486.624	3.548.400
									3.175.290
									3.488.668

Model Persamaan Regresi Linier	
Nilai B0: 211.80	Persamaan Regresi Linier Berganda: $Y = 211.80 + -0.09 \cdot X1 + 0.81 \cdot X2$
Nilai B1: -0.09	
Nilai B2: 0.81	

Pengukuran Akurasi - MAPE				
X1	X2	YAktual	YPrediksi	Error MAPE (%)
536	455	341	528.92	55.11
706	740	815	742.88	8.85
790	611	557	631.14	13.31
Total MAPE				77.27
Rerata				25.76
Akurasi				Kurang Baik

Gambar 5.5. Tampilan Halaman Menu Data Pengujian

Menu diatas menampilkan hasil dari pengujian yang sebelumnya terlebih dahulu dimasukkan data training.

5.1.6 Tampilan Halaman Laporan Dataset

CV. LION UTAMA MIKRO KECIL DAN MENENGAH
Jl. Trans Sulawesi No. 84 Kel.Lion Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan

LAPORAN DATASET

No	Bulan	Tahun	Stok	Pemintaan	Jumlah Produksi
1	Januari	2021	680	257	295
2	Februari	2021	738	409	430
3	Maret	2021	1836	690	588
4	April	2021	316	835	1.036
5	Mei	2021	981	570	631
6	Juni	2021	214	185	417
7	Juli	2021	340	694	448
8	Agustus	2021	405	760	792
9	September	2021	703	482	629
10	Oktober	2021	536	455	341
11	November	2021	706	740	815
12	Desember	2021	790	611	557

Gambar 5.6. Tampilan Halaman Laporan Dataset

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- 1) Prediksi jumlah produksi koprah menggunakan metode regresi linear berganda dapat diterapkan pada CV. Lion Utama hal ini berdasarkan hasil uji sistem didapatkan nilai $V(G) = CC = 2$. Sehingga dinyatakan bahwa sistem ini telah memenuhi syarat logika pemrograman dan tidak kompleks. Sedangkan pengujian *Black Box Testing* menyatakan bahwa sistem ini telah bebas dari berbagai kesalahan komponen-komponennya.
- 2) Hasil metode regresi linear berganda untuk prediksi jumlah produksi koprah menunjukkan jumlah yang akan di produksi pada bulan Januari tahun 2022 diperoleh nilai $y = 211.80 + -0.09 * X1 + 0.81 * X2$. sedangkan hasil akurasi dengan MAPE diperoleh sebesar 77.27%.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti mengajukan beberapa saran:

- 1) Penulis mengharapkan agar nantinya hasil Prediksi jumlah produksi kopra menggunakan metode regresi linear berganda pada CV. Lion Utama ini bisa menjadi acuan dalam penelitian lainnya dengan metode yang berbeda.
- 2) Penulis mengharapkan agar dilakukan penambahan atribut atau fitur agar hasil yang didapatkan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amin, Sarmidi. 2009. *COCOPRENEURSHIP: Aneka Peluang Bisnis dari Kelapa*. Yogyakarta. Penerbit Lily Publisher. 166 hal.
- [2] Han. J, Kamber M., 2006, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Second Edition. Morgan Kaufman. California.
- [3] Suryanti dkk, 2017. *Performa Ikan Si Dulang* (Ikan Asin Khas Kedung Malang Jepara) Pasca Penerapan Rak Pengeringan Ikan Pehi_ling. Jurnal Info, ISSN: 0852-1816.
- [4] Jeni Adhiva dkk, 2020. *Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit menggunakan Model Regresi Linear Berganda Pada PT. Perkebunan Nusantara V*. Journal SNTIKI, ISSN 2579 5406.
- [5] Aditya Anggara dkk, 2023. *Metode Regresi Linear Berganda untuk Prediksi Omset Penyewaan Kamera di Joe Kamera*. JATI Vol. 7. No. 1. Februari 2023.
- [6] Nur Kholida Afkarina dkk, 2019. *Implementasi Regresi Linear Berganda untuk Prediksi Jumlah Peminat Matakuliah Pilihan*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Vol. 3 No. 11, November 2019. Halaman 10462-10467.
- [7] Ni Luh Putu Wulandari dkk, 2020. *Prediksi Jumlah Pelanggan dan Persediaan Barang menggunakan Metode Regresi Linear Berganda pada Bali Orchid*. Eksflora Informatika.
- [8] Surhayani, 2012. *Daya Hambat Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Kopra Selama Penjemuran Dan Kualitas Minyak Yang Dihasilkan*.
- [9] Warisno, 2003. *Budi Daya Kelapa Genjah*. Yogyakarta : Kanisius.
- [10] Prasetyo, E., 2006, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- [11] Witten, Jeffrey L, et all, *Metode Desain & Analisis Sistem*, Edisi 6, Edisi International, Mc Graw Hill, Andi, Yogyakarta: 2004.
- [12] Kutner, M.H., C.J. Nachtsheim., dan J. Neter. 2004. *Applied Linear Regression Models*. 4th ed. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- [13] Draper, N. dan Smith, H. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. Edisi Kedua. Terjemahan Oleh Bambang Sumantri. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [14] David, Olson & Yong, Shi. *Introduction to Business Data Mining*. 2011. International Edition: Mc Graw Hill.
- [15] Abdul Munir, Rachmat Aulia dan Yuyun Dwi Lestari, 2015. *Analisis Metode Linear Regression untuk Prediksi Penjualan Jamur pada Jamur Karunia Berbasis Web*.
- [16] Sutarbi, Tata. 2013. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- [17] Witten, Jeffrey L, et all, *Metode Desain & Analisis Sistem*, Edisi 6, Edisi International, Mc Graw Hill, Andi, Yogyakarta: 2004.
- [18] Bently, Lonnie D, Jeffrey L Whitten, (2007). *Systems Analysis and Design for the Global Enterprise Seventh Edition*, New York: McGraw-Hill.

- [19] Hariyanto, Bambang, 2004. *Sistem Informasi Basis Data*: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya. Informatika, Bandung.
- [20] Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis (Buku I)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- [21] <https://www.coursehero.com>

LAMPIRAN

Kode Program

```
<!doctype html>
<html class="no-js" lang="">
  <div class="sufee-login d-flex align-content-center flex-wrap">
    <div class="container">
      <div class="login-content">
        <div class="login-logo">
          </div>
        <div class="login-form">
          <div class="card">
            <div class="card-header">
              <h3 class="text-center">Silahkan Login
              </h3>
            </div>
            <div class="card-body">
              <form method="post" action="{%= base_url('Auth/prosesLogin'); %}">
                <!-- <div class="form-group">
                  <label>User Name</label>
                  <input type="text" name="username" id="username" class="form-
control"
                    placeholder="Username" autofocus required>
                </div> -->
                <div class="row form-group">
                  <div class="col col-md-12">
                    <div class="input-group">
                      <div class="input-group-addon"><i class="fa fa-user"></i></div>
                      <input type="text" name="username" placeholder="Username"
                        class="form-control" autofocus required>
                    </div>
                  </div>
                </div>
                <div class="row form-group">
                  <div class="col col-md-12">
                    <div class="input-group">
                      <div class="input-group-addon"><i class="fa fa-key"></i></div>
                      <input type="password" name="password"
placeholder="Password"
                        class="form-control" required>
                    </div>
                  </div>
                </div>
                <button type="submit" name="login"
```

```

        class="btn btn-primary btn-flat m-b-30 m-t-30">Login</button>
    </form>
</div>
<script src="<?= base_url(); ?>assets/js/vendor/jquery-2.1.4.min.js"></script>
<script src="<?= base_url(); ?>assets/js/popper.min.js"></script>
<script src="<?= base_url(); ?>assets/js/plugins.js"></script>
<script src="<?= base_url(); ?>assets/js/main.js"></script>
</body>
</html>
<div class="breadcrumbs">
    <div class="col-sm-4">
        <div class="page-header float-left">
            <div class="page-title">
                <h1><?= $judul; ?></h1>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="col-sm-8">
        <div class="page-header float-right">
            <div class="page-title">
                <ol class="breadcrumb text-right">
                    <li class="active"><?= $breadcrumb; ?></li>
                </ol>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="content mt-3">
    <div class="animated fadeIn">
        <div class="row">
            <div class="col-sm-12">
                <div class="card">
                    <div class="card-header"><strong>Form
Input</strong><small> Silahkan input data</small></div>
                    <div class="card-body card-block">
                        <form action="" method="post">
                            <div class="form-group">
                                <label for="username"
class=" form-control-label">Nama User</label>
                                <input type="text"
id="username" name="username"
value="<?=
set_value('username'); ?>" placeholder="Masukkan username ..."
class="form-control">
                                <?=
form_error('username'); ?>
                            </div>
                        </form>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

```

```

class=" form-control-label">Password</label>

id="password" name="password"

set_value('password'); ?>" placeholder="Masukkan password ..."

form_error('password'); ?>

form-control-label">Tipe User</label>

id="tipe" class="form-control">

value="">- Pilih</option>

($arrTipe as $arTipe) : ?>

value="<?= $arTipe; ?>"

set_value('tipe') == $arTipe ? "selected" : null ?>>

?></option>

endforeach; ?>

?>

class=" form-control-label">Status User</label>

id="status" class="form-control">

value="">- Pilih</option>

($arrStatus as $arStatus) : ?>

value="<?= $arStatus; ?>"

set_value('status') == $arStatus ? "selected" : null ?>>

?></option>

endforeach; ?>

<label for="password"

<input type="text"

value="<?=

class="form-control">

<?=

</div>
<div class="form-group">
  <label for="tipe" class="

  <select name="tipe"

    <option

    <?php foreach

    <option

      <?=

    <?= $arTipe;

    <?php

  </select>
  <?= form_error('tipe');

</div>
<div class="form-group">
  <label for="status"

  <select name="status"

    <option

    <?php foreach

    <option

      <?=

    <?= $arStatus;

    <?php

  </select>

```

```

                                <?=
form_error('status'); ?>
                                </div>
                                </div>
                                <div class="card-footer">
                                    <button type="submit"
class="btn btn-primary"><i class="fa fa-save"></i> Rekam</button>
                                <button type="button"
class="btn btn-success"
                                onclick="javascript:window.location='<?=base_url('User');?>'"><i
class="fa fa-arrow-left"></i>
Kembali</button>
                                </div>
                                </div>
                                </form>
                                </div>
                                </div>
                                </div>
                                </div> <!-- .content -->
<div class="breadcrumbs">
    <div class="col-sm-4">
        <div class="page-header float-left">
            <div class="page-title">
                <h1><?= $judul; ?></h1>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="col-sm-8">
        <div class="page-header float-right">
            <div class="page-title">
                <ol class="breadcrumb text-right">
                    <li class="active"><?= $breadcrumb; ?></li>
                </ol>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="content mt-3">
    <div class="animated fadeIn">
        <div class="row">
            <div class="col-sm-12">
                <div class="card">
                    <div class="card-header"><strong>Form
Ubah</strong><small> Silahkan input data</small></div>
                    <div class="card-body card-block">
                        <form action="" method="post">
                            <input type="hidden"
id="olduser" name="olduser" value="<?= $rUser['user_name']; ?>"

```



```

class=" form-control-label">Status User</label>
id="status" class="form-control">
value="">Silahkan pilih</option>
($arrStatus as $arStatus) : ?>
value="<?= $arStatus; ?>"
$arStatus == $rUser['user_aktif'] ? "selected" : null ?>>
?></option>
endforeach; ?>

form_error('status'); ?>

<label for="status"
<select name="status"
    <option
    <?php foreach
    <option
        <?=
    <?= $arStatus;
    <?php
</select>
<?=
</div>
</div>
<div class="card-footer">
    <button type="submit"
class="btn btn-primary"><i class="fa fa-save"></i> Rubah</button>
    <button type="button"
class="btn btn-success"
        onclick="javascript:window.location='<?=base_url('User');?>'"><i
        class="fa fa-arrow-left"></i>
Kembali</button>
</div>
</div>
</form>
</div>
</div>
</div>
</div> <!-- .content -->
<div class="breadcrumbs">
    <div class="col-sm-4">
        <div class="page-header float-left">
            <div class="page-title">
                <h1><?= $judul; ?></h1>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="col-sm-8">
        <div class="page-header float-right">
            <div class="page-title">
                <ol class="breadcrumb text-right">
                    <li class="active"><?= $breadcrumb; ?></li>

```



```

        </tr>
    </thead>
    <tbody>
        <?php
            $total_x1 = 0;
            $total_x2 = 0;
            $total_y = 0;
            $total_x1_squared = 0;
            $total_x2_squared = 0;
            $total_y_squared = 0;
            $total_x1_y = 0;
            $total_x2_y = 0;
            $total_x1_x2 = 0;

            foreach ($training_data as $index => $data) :
                $total_x1 += $data->stok_dataset;
                $total_x2 += $data->permintaan_dataset;
                $total_y += $data->produksi_dataset;
                $total_x1_squared += $data->stok_dataset * $data-
>stok_dataset;
                $total_x2_squared += $data->permintaan_dataset * $data-
>permintaan_dataset;
                $total_y_squared += $data->produksi_dataset * $data-
>produksi_dataset;
                $total_x1_y += $data->stok_dataset * $data->produksi_dataset;
                $total_x2_y += $data->permintaan_dataset * $data-
>produksi_dataset;
                $total_x1_x2 += $data->stok_dataset * $data-
>permintaan_dataset;

            ?>

        <tr>
            <td><?= number_format($data->stok_dataset, 0, ", '.'); ?></td>
            <td><?= $data->permintaan_dataset; ?></td>
            <td><?= $data->produksi_dataset; ?></td>
            <td><?= number_format($data->stok_dataset * $data->stok_dataset, 0, ", '.');
?></td>
            <td><?= number_format($data->permintaan_dataset * $data-
>permintaan_dataset, 0, ", '.'); ?></td>
            <td><?= number_format($data->produksi_dataset * $data-
>produksi_dataset, 0, ", '.'); ?></td>
            <td><?= number_format($data->stok_dataset * $data->produksi_dataset, 0,
", '.'); ?></td>
            <td><?= number_format($data->permintaan_dataset * $data-
>produksi_dataset, 0, ", '.'); ?></td>
            <td><?= number_format($data->stok_dataset * $data->permintaan_dataset,
0, ", '.'); ?></td>
        </tr>
        <?php endforeach; ?>
    </tbody>

```

```

<tfoot>
  <tr>
    <th><?= number_format($total_x1, 0, " , '.'); ?></th>
    <th><?= number_format($total_x2, 0, " , '.'); ?></th>
    <th><?= number_format($total_y, 0, " , '.'); ?></th>
    <th><?= number_format($total_x1_squared, 0, " , '.'); ?></th>
    <th><?= number_format($total_x2_squared, 0, " , '.'); ?></th>
    <th><?= number_format($total_y_squared, 0, " , '.'); ?></th>
    <th><?= number_format($total_x1_y, 0, " , '.'); ?></th>
    <th><?= number_format($total_x2_y, 0, " , '.'); ?></th>
    <th><?= number_format($total_x1_x2, 0, " , '.'); ?></th>
  </tr>
</tfoot>
</table>
</div>
</div>
</div>

```

```

</div>
<div class="row">
  <div class="col-md-6">
    <div class="card">
      <div class="card-header">
        <strong class="card-title">Model Regresi Linier</strong>
      </div>
      <div class="card-body">
        <div class="alert alert-success" role="alert">
          <strong>Nilai B0 = </strong> <?= formatNumber($b0); ?>
        </div>
        <div class="alert alert-success" role="alert">
          <strong>Nilai B1 = </strong> <?= formatNumber($b1); ?>
        </div>
        <div class="alert alert-success" role="alert">
          <strong>Nilai B2 = </strong> <?= formatNumber($b2); ?>
        </div>

        <div class="alert alert-dark" role="alert">
          <strong>Persamaan Regresi Linier Berganda: Y = </strong> <?=
formatNumber($b0); ?> +
          <?= formatNumber($b1); ?>*X1 +
          <?= formatNumber($b2); ?>*X2
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
</div>
<div class="col-md-6">

```

```

<div class="card">
  <div class="card-header"><strong>Form Input</strong><small> Silahkan input
data</small></div>
  <form action="" method="post">
    <!-- <input type="hidden" name="nilai_b0" value="<?= round($b0, 2); ?>">
      <input type="hidden" name="nilai_b1" value="<?= round($b1, 2); ?>">
      <input type="hidden" name="nilai_b2" value="<?= round($b2, 2); ?>" -->
    <div class="card-body card-block">
      <div class="row">
        <div class="col-sm-6">
          <div class="form-group">
            <label for="bulan" class=" form-control-label">Bulan</label>
            <select name="bulan" id="bulan" class="form-control">
              <option value="">Silahkan pilih</option>
              <?php $bulan = $this->input->post('bulan') ? $this->input->post('bulan') :
$bln_terakhir ?>
              <option value="1" <?= $bulan == "1" ? "selected" : null ?>>
                Januari</option>
              <option value="2" <?= $bulan == "2" ? "selected" : null ?>>
                Februari</option>
              <option value="3" <?= $bulan == "3" ? "selected" : null ?>>
                Maret</option>
              <option value="4" <?= $bulan == "4" ? "selected" : null ?>>
                April</option>
              <option value="5" <?= $bulan == "5" ? "selected" : null ?>>
                Mei</option>
              <option value="6" <?= $bulan == "6" ? "selected" : null ?>>
                Juni</option>
              <option value="7" <?= $bulan == "7" ? "selected" : null ?>>
                Juli</option>
              <option value="8" <?= $bulan == "8" ? "selected" : null ?>>
                Agustus</option>
              <option value="9" <?= $bulan == "8" ? "selected" : null ?>>
                September</option>
              <option value="10" <?= $bulan == "10" ? "selected" : null ?>>
                Oktober</option>
              <option value="11" <?= $bulan == "11" ? "selected" : null ?>>
                November</option>
              <option value="12" <?= $bulan == "12" ? "selected" : null ?>>
                Desember</option>
            </select>
            <?= form_error('bulan'); ?>
          </div>
          <div class="form-group">
            <label for="stok" class=" form-control-label">Jumlah
            Stok</label>
            <input type="number" id="stok" name="stok" value="<?= set_value('stok');
?>"
              placeholder="Masukkan jumlah stok..." class="form-control">
            <?= form_error('stok'); ?>

```

```

        </div>
    </div>
    <div class="col-sm-6">
        <div class="form-group">
            <label for="tahun" class=" form-control-label">Tahun</label>
            <input type="text" id="tahun" name="tahun" value="<?= $thn_terakhir; ?>"
                placeholder="Masukkan tahun ..." class="form-control">
            <?= form_error('tahun'); ?>
        </div>
        <div class="form-group">
            <label for="permintaan" class=" form-control-label">Jumlah
                Permintaan</label>
            <input type="number" id="permintaan" name="permintaan" value="<?=
set_value('permintaan'); ?>"
                placeholder="Masukkan jumlah permintaan..." class="form-control">
            <?= form_error('permintaan'); ?>
        </div>

    </div>
</div>
</div>
</div>
<div class="card-footer">
    <button type="submit" class="btn btn-primary" name="simpan"><i class="fa fa-
paper-plane"></i>
        Prediksi</button>
    <button type="button" class="btn btn-success"
        onclick="javascript:window.location='<?= base_url('Prediksi'); ?>'"><i class="fa
fa-arrow-left"></i>
        Kembali</button>
</div>
</form>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="breadcrumbs">
    <div class="col-sm-4">
        <div class="page-header float-left">
            <div class="page-title">
                <h1><?= $judul; ?></h1>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="col-sm-8">
        <div class="page-header float-right">
            <div class="page-title">
                <ol class="breadcrumb text-right">
                    <li class="active"><?= $breadcrumb; ?></li>
                </ol>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

```

```

        </div>
    </div>
</div>
</div>

<div class="content mt-3">

    <div class="animated fadeIn">
        <div class="row">

            <!-- <div class="col-md-6">
                <div class="card">
                    <div class="card-header">
                        <strong class="card-title">Data Training</strong>

                    </div>
                    <div class="card-body">
                        <table id="" class="table table-striped table-bordered">
                            <thead>
                                <tr style="text-align:center;">
                                    <th>#</th>
                                    <th>Bulan</th>
                                    <th>Tahun</th>
                                    <th>Libur</th>
                                    <th>Pendapatan</th>

                                </tr>
                            </thead>
                            <tbody>
                                <?php $no=1; // membuat variabel nomor dengan value 1 ?>
                                <?php foreach ($qTraining as $data): ?>
                                    <tr style="text-align:center;">
                                        <td><?= $no++; ?></td>
                                        <td><?= bulan($data['bln_training']); ?></td>
                                        <td><?= $data['thn_training']; ?></td>
                                        <td><?= $data['lbr_training']; ?></td>
                                        <td><?= number_format($data['pendapatan_training'],0,',','.');
?></td>

                                    </tr>
                                <?php endforeach; ?>
                            </tbody>
                        </table>
                    </div>
                </div>
            </div> -->

```

```

<!-- Normalisasi -->

<div class="col-md-6">
  <div class="card">
    <div class="card-header">
      <strong class="card-title">Data Training (Normalisasi)</strong>

    </div>
    <div class="card-body">
      <table id="tablePrediksi" class="table table-striped table-bordered">
        <thead>
          <tr style="text-align:center;">
            <th>#</th>
            <th>X</th>
            <th>Y</th>
            <th>X^</th>
            <th>Y^</th>
            <th>X*Y</th>

          </tr>
        </thead>
        <tbody>
          <?php
            $no=1; // membuat variabel nomor dengan value 1
            $Totalx = 0;
            $Totaly = 0;
            $Totalxkuadrat = 0;
            $Totalykuadrat = 0;
            $Totalxkaliy = 0;
            ?>

          <?php foreach ($qTraining as $data): ?>
            <?php
              $xmax = $xMax->xMaksimal;
              $xmin = $xMin->xMinimal;
              $ymax = $yMax->yMaksimal;
              $ymin = $yMin->yMinimal;

              $x = $data['bln_training'];
              $y = $data['produksi_training'];
              $xnormalized = normalize($x, $xmin, $xmax); // 0.2
              $ynormalized = normalize($y, $ymin, $ymax); // 0.2
              $xKuadrat = pow($xnormalized,2);
              $yKuadrat = pow($ynormalized,2);
              $xKaliy = $xnormalized * $ynormalized;
              $Totalx += $xnormalized;
              $Totaly += $ynormalized;
              $Totalxkuadrat += $xKuadrat;
              $Totalykuadrat += $yKuadrat;

```

```

        $Totalxkaliy += $xKaliy;
    ?>
<tr style="text-align:center;">
    <td><?= $no++; ?></td>
    <td><?= round($xnormalized,2); ?></td>
    <td><?= round($ynormalized,2); ?></td>
    <td><?= round($xKuadrat,2); ?></td>
    <td><?= round($yKuadrat,2); ?></td>
    <td><?= round($xKaliy,2); ?></td>

</tr>
<?php endforeach; ?>
</tbody>
<!-- <tfoot>
    <th><?= $tRow; ?></th>
    <th><?= round($Totalx,2); ?></th>
    <th><?= round($Totaly,2); ?></th>
    <th><?= round($Totalxkuadrat,2); ?></th>
    <th><?= round($Totalykuadrat,2); ?></th>
    <th><?= round($Totalxkaliy,2); ?></th>
</tfoot> -->
</table>
</div>
</div>
</div>

<!-- model -->
<div class="col-md-6">
    <div class="card">
        <div class="card-header">
            <strong class="card-title">Model Regresi Linier</strong>
        </div>
        <div class="card-body">
            <div class="alert alert-success" role="alert">
                <?php
                    $a1 = ($Totaly * $Totalxkuadrat) - ($Totalx * $Totalxkaliy);
                    $a2 = ($tRow * $Totalxkuadrat) - pow($Totalx,2);
                    $aa = $a1 / $a2;
                ?>
                a = <?= $aa; ?>
            </div>
            <div class="alert alert-success" role="alert">
                <?php
                    $b1 = ($tRow * $Totalxkaliy) - ($Totalx * $Totaly);
                    $b2 = ($tRow * $Totalxkuadrat) - pow($Totalx,2);
                    $bb = $b1 / $b2;

                ?>
                b = <?= $bb; ?>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

```

```

</div>

<div class="alert alert-dark" role="alert">
  <strong> Model :  $Y = a + b(X)$  </strong>
</div>

<div class="alert alert-dark" role="alert">
  <strong> Model Regresi :  $Y = \text{round}(\$aa,3) + \text{round}(\$bb,3)X$  </strong>
</div>
</div>
</div>
</div>

<!-- form -->

<div class="card">
  <div class="card-header">
    <strong class="card-title">Silahkan Masukkan Jumlah Libur</strong>
  </div>
  <div class="card-body">
    <form action="{base_url('Prediksi/simpan')}" method="post">
      <!-- untuk input -->
      <input type="hidden" id="bulan" name="bulan" value="{\$b1n;}"
        placeholder="Masukkan jumlah libur ..." class="form-control"
        readonly>

      <input type="hidden" id="tahun" name="tahun" value="{\$thn;}"
        placeholder="Masukkan jumlah libur ..." class="form-control"
        readonly>

      <input type="hidden" id="a" name="a" value="{\$aa;}" readonly>
      <input type="hidden" id="b" name="b" value="{\$bb;}" readonly>

      <div class="form-group">
        <label for="libur" class="form-control-label">Jumlah Libur
        (Hari)</label>
        <input type="number" id="libur" name="libur"
        placeholder="Masukkan jumlah libur ..."
        class="form-control" required>

      </div>
    </div>
  <div class="card-footer">
    <button type="submit" class="btn btn-primary"><i class="fa fa-paper-
plane"></i>
    Simpan Hasil</button>
    <button type="button" class="btn btn-success"
    onclick="javascript:window.location='{base_url('Prediksi/tambah')}'"><i
class="fa fa-arrow-left"></i> Kembali</button>
  </div>
</div>

```

```

        </div>
    </div>
</form>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>

<div class="breadcrumbs">
    <div class="col-sm-4">
        <div class="page-header float-left">
            <div class="page-title">
                <h1><?= $judul; ?></h1>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="col-sm-8">
        <div class="page-header float-right">
            <div class="page-title">
                <ol class="breadcrumb text-right">
                    <li class="active"><?= $breadcrumb; ?></li>
                </ol>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="content mt-3">
    <?php $this->load->view('template/message') ?>

    <div class="animated fadeIn">
        <div class="row">

            <div class="col-md-12">
                <div class="card">
                    <div class="card-header">
                        <!-- <strong class="card-title">Data Table</strong> -->
                        <a href="<?= base_url(); ?>Prediksi/tambah" type="button" class="btn btn-sm
btn-primary"><i class="fa fa-plus-circle"></i>
                            Data Prediksi / Bulan</a>
                    </div>
                    <div class="card-body">
                        <table id="bootstrap-data-table" class="table table-striped table-bordered">
                            <thead>
                                <tr style="text-align:center;">
                                    <th>#</th>
                                    <th>Periode</th>
                                    <th>Stok</th>
                                    <th>Permintaan</th>
                                    <th>Produksi</th>
                                    <th>#</th>
                                </tr>

```

```

        </tr>
    </thead>
    <tbody>
        <?php $no = 1; // membuat variabel nomor dengan value 1
        ?>
        <?php foreach ($qPrediksi as $data) : ?>
            <tr style="text-align:center;">
                <td><?=$no++; ?></td>
                <td><?=$bulan($data['bln_prediksi']) . ' - ' . $data['thn_prediksi']; ?></td>
                <td><?=$data['jumlah_stok']; ?></td>
                <td><?=$data['jumlah_permintaan']; ?></td>
                <td><?=$abs(number_format($data['produksi_prediksi'], 0, '', '.')); ?></td>
                <td>
                    <a href="<?=$base_url('Prediksi/hapus/' . $data['id_prediksi']) ?>"
type="button" class="btn btn-sm btn-danger" onclick="return confirm('Yakin Hapus
Data?')">
                        <i class="fa fa-trash"></i> Hapus</a>
                    </td>
            </tr>
        <?php endforeach; ?>
    </tbody>
</table>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>

```



**CV. LION UTAMA USAHA MIKRO KECIL
DAN MENENGAH**

Jl. Trans Sulawesi No. 84 Kel. Lion Kab. Bolaang Mongondow Selatan Tel.081243501573

No.	: 23/CV.Lion Utama/SKT/V/2024	Kepada
Sifat	: Penting	Yth, Ketua LPM Unisan
Gorontalo		
Lampiran	: -	Ibu. Dr. Rahmisyari, ST.MT
Hal	: Surat Keterangan	Di,
		Tempat

Menindaklanjuti Surat Kementerian Riset, Teknologi Pendidikan Tinggi dan Kebudayaan, Lembaga Penelitian (LEMLIT) Universitas Ichsan Gorontalo, Tentang Permohonan Izin Penelitian Tanggal 23 Februari 2024, maka yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa	: Abdul Muhrizal Zulkifli H Marada
NIM	: T3120008
Prodi	: Teknik Informatika
Fakultas	: Ilmu Komputer

Telah melakukan penelitian dan pengambilan data di CV. Lion Utama Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, terhitung sejak tanggal 23 Februari 2024 s/d 18 Mei 2024.

Demikian surat ini kami sampaikan dan atas kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Lion, 18 Mei 2024

Direktur,



Hamza Yusuf



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS
SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 009/Perpustakaan-Fikom/VI/2024

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Abd. Muhrizal Zulkarnain A. Marada
No. Induk : T3120008
No. Anggota : M202429

Terhitung mulai hari, tanggal : Rabu, 05 Juni 2024, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di gunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 05 Juni 2024

Mengetahui,
Kepala Perpustakaan



Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001

Jl. Achmad Najamuddin No. 17 Telp. (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 120/FIKOM-UIG/R/VI/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN : 0928028101
Jabatan : Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Abdul Muhrizal Z.H Marada
NIM : T3120008
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Prediksi Jumlah Produksi Kopra Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda Pada UMKM Mandiri Desa Lion

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar **13%**, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendeteksian Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo dan persyaratan pemberian surat rekomendasi verifikasi calon wisudawan dari LLDIKTI Wil. XVI, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Dekan,


Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN-0928028101

Gorontalo, 08 Juni 2024
Tim Verifikasi,


Zulfrianto Y. Lamasigi, M.Kom
NIDN. 0914089101

Terlampir :
Hasil Pengecekan Turnitin



Similarity Report ID: oid:25211:60869342

PAPER NAME

TURNITIN_054413.pdf

AUTHOR

ABDUL MUHRIZAL ZULKIFLI H MARA ma
radarizal@gmail.com

WORD COUNT

7619 Words

CHARACTER COUNT

47020 Characters

PAGE COUNT

67 Pages

FILE SIZE

2.8MB

SUBMISSION DATE

Jun 6, 2024 5:52 PM GMT+8

REPORT DATE

Jun 6, 2024 5:53 PM GMT+8

13% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 13% Internet database
- 4% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 5% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 30 words)

Summary



Similarity Report ID: oid:25211:60869342

13% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 13% Internet database
- 4% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 5% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	dspace.uii.ac.id Internet	2%
2	ejurnal.unisan.ac.id Internet	2%
3	123dok.com Internet	1%
4	ojs.serambimekkah.ac.id Internet	<1%
5	andi.ddns.net Internet	<1%
6	ejournal.catursakti.ac.id Internet	<1%
7	repository.bsi.ac.id Internet	<1%
8	LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-07-16 Submitted works	<1%

Sources overview



Similarity Report ID: oid:25211:60869342

9	informaasi.blogspot.com	<1%
	Internet	
10	repository.stmikroyal.ac.id	<1%
	Internet	
11	digilib.unila.ac.id	<1%
	Internet	
12	repository.usm.ac.id	<1%
	Internet	
13	documents.mx	<1%
	Internet	
14	garuda.kemdikbud.go.id	<1%
	Internet	
15	eprints.itn.ac.id	<1%
	Internet	
16	minorproject.wordpress.com	<1%
	Internet	
17	journal.lembagakita.org	<1%
	Internet	
18	rianfartawijaya.com	<1%
	Internet	
19	repository.upbatam.ac.id	<1%
	Internet	

[Sources overview](#)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

SK MENDIKNAS NOMOR 84/D/O/2001

Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp. (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

Berita Acara Perbaikan/Revisi Ujian SKRIPSI

Pada hari ini, Rabu 12 Juni 2024, Pukul 09.00-10.30 Wita. Telah dilaksanakan Ujian SKRIPSI mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Nama : Abdul Muhrizal Zulkifli H Marada
 Nim : T3120008
 Pembimbing I : Sudirman Melangi, M.Kom
 Pembimbing II : Sunarto Taliki, M.Kom
 Judul SKRIPSI : Prediksi Produksi Kopra Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana Pada Umkm Desa Lion

Oleh Komite Seminar sebagai berikut :

No	Komite Seminar	Status	Tanda Tangan
1	Irvan Abraham Salihi, M.Kom	Ketua	
2	Apriyanto Alhamad, M.Kom	Anggota	
3	Yusrianto Malago, M.Kom	Anggota	
4	Sudirman Melangi, M.Kom	Anggota	
5	Sunarto Taliki, M.Kom	Anggota	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI



Nama	: Abdul Muhrizal Zulkifli H Marada
Nim	: T3120008
Tempat Lahir	: Lion
Tanggal Lahir	: 4 Februari 1999
Jenis Kelamin	: Laki - Laki
Agama	: Islam
Alamat	: Desa, Molosipat Kab. Bolaang Mongondow Selatan
E-Mail	: Maradarizal@gmail.Com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2005 - 2011	: Sekolah di SD Negeri I Lion
Tahun 2011-2014	: Sekolah di SMP Negeri Lion
Tahun 2014-2017	: Sekolah di SMK Negeri I Posigadan
Tahun 2020	: Diterima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo